

Enseñanza de la Arquitectura y Educación Para el Desarrollo Sostenible en España
Experiencia académica en grado y resultados de aprendizaje del alumnado del
Máster Universitario en Arquitectura

TESIS DOCTORAL

Autor: Jordi Martínez Ventura

Directores: Eduardo de Miguel Arbonés y Carla Sentieri Omarrementería

Diciembre 2022



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Esta investigación ha sido financiada por el Gobierno de España mediante la ayuda
FPU15/05228 para la formación de profesorado universitario

Resumen

La enseñanza de la arquitectura ha sido llamada a convertirse en *educación para el desarrollo sostenible* con el objetivo de empoderar a los futuros profesionales para tomar decisiones conscientes y actuar responsablemente en favor de la calidad ambiental, la justicia social y una economía equitativa y viable a largo plazo. Para conseguirlo, es fundamental comprender qué se está haciendo y qué se puede mejorar en su transformación hacia este tipo de educación: ¿se está formando a arquitectos capaces de impulsar la consecución de un desarrollo sostenible? ¿se están integrando las características necesarias para hacerlo en la enseñanza? ¿en qué medida contribuye a lograrlo su formación habilitante? Sin embargo, existen carencias en el conocimiento que hay al respecto en el ámbito nacional e internacional.

Como respuesta a esta situación, y con la intención de facilitar la integración de la educación para el desarrollo sostenible en la formación de los futuros arquitectos, esta tesis doctoral tiene por objetivo principal (OP) conocer la percepción de los alumnos en torno al estado actual del programa académico de grado más máster habilitante de España en relación con la educación para el desarrollo sostenible. Para ello, se han establecido cuatro objetivos específicos: (OE1) determinar el grado en el que consideran que han adquirido los resultados de aprendizaje necesarios para lograr un desarrollo sostenible, (OE2) establecer el nivel en el que piensan que su experiencia de aprendizaje en grado ha integrado las características de este tipo de educación, (OE3) estimar el nivel en el que creen que esta experiencia de aprendizaje ha contribuido a que adquiriesen los resultados de aprendizaje evaluados, y (OE4) analizar la relación existente entre el grado de adquisición que atribuyen a estos resultados de aprendizaje y el nivel de integración de las características de la educación para el desarrollo sostenible que asignan a la experiencia de aprendizaje en grado.

Para lograr los objetivos OE1, OE2 y OE3, se ha llevado a cabo un estudio descriptivo, cuantitativo, no experimental y transversal mediante encuestas creadas *ad hoc* dirigidas al alumnado del Máster Universitario en Arquitectura de España a través de un muestreo no probabilístico. Su distribución ha permitido conocer la percepción que tienen al respecto 282 estudiantes de 19 de las 22 escuelas de arquitectura que ofrecían estos estudios durante el curso 2020/2021. Además, para lograr el objetivo específico OE4, se ha desarrollado un análisis correlacional y de regresión de estas respuestas.

Desde un punto de vista descriptivo, el estado actual que estos alumnos atribuyen al programa académico con respecto a la educación para el desarrollo sostenible ha sido definido como *moderado* o *muy moderado* (OP). En particular, se ha determinado que consideran tener un grado de adquisición *moderado* de los resultados de aprendizaje necesarios para lograr un desarrollo sostenible (OE1). Se ha establecido que piensan que su experiencia de aprendizaje en grado ha presentado un nivel de integración *muy moderado* de las características de la educación para el desarrollo sostenible (OE2). Asimismo, se ha estimado que creen que esta experiencia de aprendizaje ha ofrecido un nivel de contribución *moderado* a la adquisición de los resultados de aprendizaje analizados (OE3). Desde una perspectiva correlacional, se ha determinado la existencia de una asociación significativa de magnitud media y directamente proporcional entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a estos resultados de aprendizaje y el nivel de integración de la educación para el desarrollo sostenible que estos asignan a la experiencia de aprendizaje formal y a la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado (OE4). Además, desde un punto de vista causal, los niveles de integración de la educación para el desarrollo sostenible que los alumnos atribuyen a los métodos y a los contenidos de la enseñanza formal se han identificado como predictores significativos del grado de adquisición que estos asignan a los resultados de aprendizaje analizados, considerando la perspectiva multivariable que conforma su nivel de integración en los diferentes componentes de la experiencia de aprendizaje formal (métodos de enseñanza y aprendizaje, enfoque de la evaluación, resultados del aprendizaje y contenidos educativos) y de la experiencia de aprendizaje no formal e informal (tanto de aquella facilitada por el profesorado como por los centros)—teniendo en cuenta las limitaciones explicativas propias de un estudio transversal.

Con todo ello, se ha contribuido de forma significativa a completar el conocimiento existente en torno al estado actual de la enseñanza habilitante de la arquitectura en España desde la perspectiva de la educación para el desarrollo sostenible. También, con respecto a la relación existente entre el nivel de integración de este tipo de educación y el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje analizados. En particular, esta tesis doctoral ha facilitado información valiosa, en torno a la percepción de los alumnos de máster, con la que justificar y guiar la transformación del programa académico de grado más máster habilitante en arquitectura de España hacia una *enseñanza de la arquitectura para el desarrollo sostenible*. En consecuencia, si se quiere promover la capacitación de los futuros arquitectos habilitados en España para contribuir a la transformación de la sociedad hacia un futuro más sostenible desde su ejercicio profesional, se debe impulsar la transformación de estos estudios, especialmente en relación con la integración de las características de una educación para el desarrollo sostenible en los contenidos y en los métodos de la enseñanza formal en grado, pero, también, en los resultados y en el enfoque de la evaluación, en la enseñanza informal facilitada por el profesorado, y en la enseñanza no formal e informal facilitada por los centros. Para lograrlo,

Resumen

será importante promover la toma de decisiones fundamentadas en los hallazgos de esta investigación, en sus antecedentes y en los resultados complementarios de otras aproximaciones al estado de la cuestión, que incorporen nuevas perspectivas (entre otras, del profesorado, de la profesión, o de los documentos que conforman o resultan del proceso de enseñanza y aprendizaje), que amplíen el objeto de estudio (por ejemplo, a los planes de enseñanza o a la capacitación del profesorado), que profundicen en casos de estudio concretos, e, incluso, que permitan medir la evolución de la situación existente a lo largo del tiempo o la efectividad de este tipo de enseñanza. Para todo ello, se podrán aprovechar los desarrollos metodológicos de esta investigación: el *Mapa de Resultados de Aprendizaje de la Enseñanza de la Arquitectura Para el Desarrollo Sostenible* y el *Cuestionario Sobre Enseñanza de la Arquitectura Para el Desarrollo Sostenible*; y las definiciones de *arquitectura sostenible* y *enseñanza de la arquitectura para el desarrollo sostenible* que subyacen a estos documentos y que fundamentan esta misma investigación.

Resum

L'ensenyança de l'arquitectura ha estat cridada a convertir-se en *educació per al desenvolupament sostenible* amb l'objectiu d'empoderar als futurs professionals per a prendre decisions conscients i actuar responsablement en favor de la qualitat ambiental, la justícia social i una economia equitativa i viable a llarg termini. Per a aconseguir-ho, és fonamental comprendre què s'està fent i què es pot millorar en la seua transformació cap a aquest tipus d'educació: S'està formant a arquitectes capaços d'impulsar la consecució d'un desenvolupament sostenible? S'estan integrant les característiques necessàries per a fer-ho en l'ensenyament? En quina mesura contribueix a aconseguir-ho la seua formació habilitant? No obstant això, existeixen carències en el coneixement que hi ha sobre aquest tema en l'àmbit nacional i internacional.

Com a resposta a aquesta situació, i amb la intenció de facilitar la integració de l'educació per al desenvolupament sostenible en la formació dels futurs arquitectes, aquesta tesi doctoral té per objectiu principal (OP) conèixer la percepció dels alumnes al voltant de l'estat actual del programa acadèmic de grau més màster habilitant d'Espanya en relació amb l'educació per al desenvolupament sostenible. Amb aquesta finalitat, s'han establert quatre objectius específics: (OE1) determinar el grau en el qual consideren que han adquirit els resultats d'aprenentatge necessaris per a aconseguir un desenvolupament sostenible, (OE2) establir el nivell en el qual pensen que la seua experiència d'aprenentatge en grau ha integrat les característiques d'aquest tipus d'educació, (OE3) estimar el nivell en el qual creuen que aquesta experiència d'aprenentatge ha contribuït al fet que adquiriren dels resultats d'aprenentatge avaluats, i (OE4) analitzar la relació existent entre el grau d'adquisició que atribueixen a aquests resultats d'aprenentatge i el nivell d'integració de les característiques de l'educació per al desenvolupament sostenible que assignen a l'experiència d'aprenentatge en grau.

Per a aconseguir els objectius OE1, OE2 i OE3, s'ha dut a terme un estudi descriptiu, quantitatiu, no experimental i transversal mitjançant enquestes creades *ad hoc* dirigides a l'alumnat del Màster Universitari en Arquitectura d'Espanya a través d'un mostreig no probabilístic. La seua distribució ha permès conèixer la percepció que tenen sobre aquest tema 282 estudiants de 19 de les 22 escoles d'arquitectura que oferien aquests estudis durant el curs 2020/2021. A més, per a aconseguir l'objectiu específic OE4, s'ha desenvolupat una anàlisi correlacional i de regressió d'aquestes respostes.

Des d'un punt de vista descriptiu, l'estat actual que aquests alumnes atribueixen al programa acadèmic respecte a l'educació per al desenvolupament sostenible ha estat definit com a *moderat* o *molt moderat* (OP). En particular, s'ha determinat que consideren tindre grau d'adquisició *moderat* dels resultats d'aprenentatge necessaris per a aconseguir un desenvolupament sostenible (OE1). S'ha establert que pensen que la seua experiència d'aprenentatge en grau ha presentat un nivell d'integració *molt moderat* de les característiques de l'educació per al desenvolupament sostenible (OE2). Així mateix, s'ha estimat que creuen que aquesta experiència d'aprenentatge ha oferit un nivell de contribució *moderat* a l'adquisició dels resultats d'aprenentatge analitzats (OE3). Des d'una perspectiva correlacional, s'ha determinat l'existència d'una associació significativa de magnitud mitjana i directament proporcional entre el grau d'adquisició que els alumnes atribueixen a aquests resultats d'aprenentatge i el nivell d'integració de l'educació per al desenvolupament sostenible que aquests assignen a l'experiència d'aprenentatge formal i a l'experiència d'aprenentatge no formal i informal en grau (OE4). A més, des d'un punt de vista causal, els nivells d'integració de l'educació per al desenvolupament sostenible que els alumnes atribueixen als mètodes i als continguts de l'ensenyament formal s'han identificat com a predictors significatius del grau d'adquisició que aquests assignen als resultats d'aprenentatge analitzats, considerant la perspectiva multivariable que conforma el seu nivell d'integració en els diferents components de l'experiència d'aprenentatge formal (mètodes d'ensenyament i aprenentatge, enfocament de l'avaluació, resultats de l'aprenentatge i continguts educatius) i de l'experiència d'aprenentatge no formal i informal (tant d'aquella facilitada pel professorat com pels centres)—tenint en compte les limitacions explicatives pròpies d'un estudi transversal.

Amb tot això, s'ha contribuït de forma significativa a completar el coneixement existent al voltant de l'estat actual de l'ensenyança habilitant de l'arquitectura a Espanya des de la perspectiva de l'educació per al desenvolupament sostenible. També, respecte a la relació existent entre el nivell d'integració d'aquest tipus d'educació i el grau d'adquisició dels resultats d'aprenentatge analitzats. En particular, aquesta tesi doctoral ha facilitat informació valuosa, al voltant de la percepció dels alumnes de màster, amb la qual justificar i guiar la transformació del programa acadèmic de grau més màster habilitant en arquitectura d'Espanya cap a una *ensenyança de l'arquitectura per al desenvolupament sostenible*. En conseqüència, si es vol promoure la capacitació dels futurs arquitectes habilitats a Espanya per a contribuir a la transformació de la societat cap a un futur més sostenible des del seu exercici professional, s'ha d'impulsar la transformació d'aquests estudis, especialment en relació amb la integració de les característiques d'una educació per al desenvolupament sostenible en els continguts i en els mètodes de l'ensenyança formal en grau, però, també, en els resultats i en l'enfocament de l'avaluació, en l'ensenyança informal facilitada pel professorat, i en l'ensenyança no formal i informal facilitada pels centres. Per a aconseguir-ho, serà important promoure la presa de decisions fonamentades en les troballes d'aquesta investigació, en els seus antecedents i en els resultats complementaris d'altres aproximacions

Resum

a l'estat de la qüestió, que incorporen noves perspectives (entre altres, del professorat, de la professió, o dels documents que conformen o resulten del procés d'ensenyança i aprenentatge), que amplien l'objecte d'estudi (per exemple, als plans d'ensenyança o a la capacitat del professorat), que aprofundisquen en casos d'estudi concrets, i, fins i tot, que permeten mesurar l'evolució de la situació existent al llarg del temps o l'efectivitat d'aquest tipus d'ensenyança. Per a tot això, es podran aprofitar els desenvolupaments metodològics d'aquesta investigació: el *Mapa de Resultats d'Aprenentatge de l'Ensenyança de l'Arquitectura per al Desenvolupament Sostenible* i el *Qüestionari Sobre Ensenyança de l'Arquitectura per al Desenvolupament Sostenible*; i les definicions d'*arquitectura sostenible* i *ensenyança de l'arquitectura per al desenvolupament sostenible* que subjauen a aquests documents i que fonamenten aquesta mateixa investigació.

Abstract

Architectural education has been called to become *education for sustainable development* to empower future professionals to make conscious decisions and act responsibly in favour of environmental quality, social justice and an equitable and viable economy in the long term. To achieve this, it is essential to understand what is being done and what can be improved in its transformation towards this type of education: Are architects being trained so that they can promote the achievement of sustainable development? Are the characteristics necessary to do so being integrated into education? To what extent does their qualifying training contribute to attaining it? However, there are gaps in knowledge on that subject at the national and international levels.

As a response to this situation, and to facilitate the integration of education for sustainable development in the training of future architects, the main objective of this doctoral thesis is (MO) to know the students' perception regarding the current state of the Spanish qualifying academic program constituted by a bachelor's and a master's degree concerning education for sustainable development. To that end, four specific objectives have been established: (SO1) to determine the degree to which they consider that they have acquired the learning outcomes required to achieve sustainable development, (SO2) to establish the level at which they think that their bachelor's learning experience has integrated the characteristics of this type of education, (SO3) to estimate the level at which they believe that this learning experience has contributed to acquiring the assessed learning outcomes, and (SO4) to analyse the relationship between the degree acquisition that they attribute to these learning outcomes and the level of integration of the characteristics of education for sustainable development that they assign to the bachelor's learning experience.

To achieve objectives SO1, SO2 and SO3, a descriptive, quantitative, non-experimental and cross-sectional study has been carried out through surveys created *ad hoc* addressed to students from the Spanish Master's Degree in Architecture (Máster Universitario en Arquitectura) through a non-probabilistic sampling. Its distribution has allowed knowing the perception that 282 students from 19 of the 22 schools of architecture that offered these studies during the academic year 2020/2021 have in this regard. In addition, to achieve the specific objective SO4, a correlation and a regression analysis of these responses have been developed.

From a descriptive point of view, the current state that these students attribute to the academic program regarding education for sustainable development has been defined as *moderate* or *very moderate* (MO). In particular, it has been determined that they consider themselves to have a *moderate* degree of acquisition of the learning outcomes required to achieve sustainable development (SO1). It has been established that they think that their bachelor's learning experience has presented a *very moderate* level of integration of the characteristics of education for sustainable development (SO2). Likewise, it has been estimated that they believe that this learning experience has provided a *moderate* level of contribution to acquiring the analysed learning outcomes (SO3). From a correlational perspective, the existence of a significant association of medium magnitude and directly proportional has been defined between the degree of acquisition that students attribute to these learning outcomes and the level of integration of education for sustainable development that they assign to the formal and the non-formal and informal bachelor's learning experience (SO4). In addition, from a causal point of view, the levels of integration of education for sustainable development that students attribute to the methods and the contents of formal education have been identified as significant predictors of the degree of acquisition that they assign to the analysed learning outcomes, considering a multivariate perspective that includes its level of integration in the different components of the formal learning experience (teaching and learning methods, assessment approach, learning outcomes, and educational content) and of the non-formal and informal learning experience (that provided by the teaching staff and that provided by the centres)—taking into account the explanatory limitations typical of a cross-sectional study.

With all this, a significant contribution has been made to completing the existing knowledge regarding the current state of the qualifying training of architects in Spain from the perspective of education for sustainable development. Also, concerning the relationship between the level of integration of this type of education and the degree of acquisition of the analysed learning outcomes. In particular, this doctoral thesis has provided valuable information, regarding the perception of master's students, to justify and guide the transformation of the Spanish qualifying academic program in architecture constituted by a bachelor's and a master's degree towards an *architectural education for sustainable development*. Consequently, if the training of future architects qualified in Spain is to be promoted so that they can contribute to the transformation of society towards a more sustainable future from their professional practice, the transformation of these studies must be fostered, especially regarding the integration of the characteristics of education for sustainable development in the contents and the methods of bachelor's formal education, but also in the outcomes and the evaluation approach, in informal education provided by teachers, and in non-formal and informal education provided by the centres. To achieve this, it will be important to promote decision-making based on the findings of this research, on its precedents and on the complementary results of other approaches to the state of the art, which incorporate new perspectives (among others, from teachers, from the profession, or

Abstract

from the documents that constitute or result from the teaching and learning process), which broaden the subject of study (for example, to teaching plans or teacher training), which delve into specific case studies, and even which allow measuring the evolution of the existing situation over time or the effectiveness of this type of education. For all this, it will be possible to take advantage of the methodological developments of this research: the *Architectural Education for Sustainable Development Learning Outcomes Map* and the *Questionnaire on Architectural Education for Sustainable Development*; and the definitions of *sustainable architecture* and *architectural education for sustainable development* that underlie these documents and support this same research.

Índice

Capítulo I. Introducción	1
Capítulo II. Marco Teórico	9
<i>2.1. Desarrollo Sostenible</i>	<i>9</i>
<i>2.2. Arquitectura Sostenible</i>	<i>12</i>
<i>2.3. Educación para el Desarrollo Sostenible</i>	<i>19</i>
<i>2.4. Enseñanza de la Arquitectura para el Desarrollo Sostenible</i>	<i>24</i>
Capítulo III. Marco Normativo y Curricular	29
<i>3.1. Acceso a la Profesión Regulada de Arquitecto en España</i>	<i>29</i>
<i>3.2. Organización de la Formación Habilitante en Arquitectura</i>	<i>30</i>
<i>3.3. Requisitos Curriculares del Programa Académico Evaluado</i>	<i>34</i>
Capítulo IV. Estado de la Cuestión	41
<i>4.1. Perspectiva Global en Torno a la Enseñanza de la Arquitectura</i>	<i>41</i>
4.1.1. Evaluación de los Currículos	58
4.1.2. Evaluación de la Experiencia de Aprendizaje	62
4.1.3. Evaluación de los Resultados del Aprendizaje	69
4.1.4. Estudios Complementarios	75
<i>4.2. Particularidades en el Caso de la Enseñanza de la Arquitectura en España</i>	<i>76</i>
4.2.1. Evaluación de los Currículos	85
4.2.2. Evaluación de la Experiencia de Aprendizaje	88
4.2.3. Evaluación de los Resultados del Aprendizaje	91
<i>4.3. Antecedentes Clave en Otras Enseñanzas Universitarias</i>	<i>92</i>
<i>4.4. Recapitulación</i>	<i>94</i>
Capítulo V. Marco Metodológico	101
<i>5.1. Diseño de la Investigación</i>	<i>101</i>
<i>5.2. Ámbito de la Investigación</i>	<i>102</i>

5.3. Población y Muestra	104
5.3.1. Población	104
5.3.2. Criterios de Selección de la Muestra	104
I. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	105
II. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	105
III. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	105
5.3.4. Tamaño de la Muestra	105
5.3.5. Estrategia de Muestreo	108
5.4. Instrumento de Investigación	109
5.5. Recogida de los Datos	109
5.6. Tratamiento de los Datos	112
5.6.1. Codificación de los Datos	112
5.6.2. Depuración de los Datos	113
5.6.3. Imputación de las No Respuestas	113
5.7. Definición de las Variables	114
5.7.1. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS	116
I. PARTICULARIDADES EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2 Y SUS UNIDADES DE COMPETENCIA	121
5.7.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado	123
I. NIVEL DE INTEGRACIÓN DE LA EADS EN LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE FORMAL EN GRADO	123
I.1. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio	128
I.2. Particularidades en Relación con la Organización	130
I.3. Particularidades en Relación con la Perspectiva Global Sintetizada por el Alumnado	131
II. NIVEL DE INTEGRACIÓN DE LA EADS EN LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE NO FORMAL E INFORMAL EN GRADO	132
5.7.3. Nivel de Contribución de la Experiencia de Aprendizaje en Grado a la Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS	134
5.7.4. Variables Sociodemográficas	135
5.8. Análisis de los Datos	136
5.8.1. Análisis Preliminares	136
I. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS SUPUESTOS	136
II. VALIDEZ ESTRUCTURAL	136
III. FIABILIDAD DE LAS ESCALAS	139
5.8.2. Análisis Para Dar Respuesta a las Preguntas de Investigación	139
I. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	140
II. ESTADÍSTICOS CORRELACIONALES	141
III. ESTADÍSTICOS DE REGRESIÓN	144

5.9. Consideraciones Éticas y Legales	145
5.9.1. Participación del Alumnado en la Investigación	145
5.9.2. Gestión de los Datos	145
5.9.3. Compensaciones a Participantes	146
Capítulo VI. Resultados	147
6.1. Características de la Muestra	147
6.1.1. Centro de Máster	148
6.1.2. Centro de Grado	150
6.1.3. Créditos ECTS del Grado Convalidados de Otros Centros o Títulos	153
6.1.4. Identidad de Género	154
6.1.5. Edad	155
6.1.6. Nota Media de Grado Respecto a la de los Compañeros	157
6.1.7. Formación en Sostenibilidad en Grado Respecto a la de los Compañeros	158
6.1.8. Satisfacción con los Estudios de Grado	159
6.2. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS	160
6.2.1. Perspectiva Global	160
6.2.2. Competencias y Unidades de Competencia	160
I. PARTICULARIDADES EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2 Y SUS UNIDADES DE COMPETENCIA	163
I.1. Competencia C2	163
I.2. Unidades de Competencia de la Competencia C2	165
6.2.3. Niveles de Dominio	168
6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado	170
6.3.1. Perspectiva Global	170
6.3.2. Educación Formal	171
I. PERSPECTIVA GLOBAL	171
I.1. Particularidades en Relación con la Organización	171
I.1.A. Grupos de Asignaturas	172
I.1.B. Tipos de Asignaturas	173
I.2. Particularidades en Relación con la Perspectiva Global Sintetizada por el Alumnado	175
II. COMPONENTES	176
II.1. Métodos de Enseñanza y Aprendizaje	177
II.2. Enfoque de la Evaluación	180
II.3. Resultados del Aprendizaje	183
II.3.A. Competencias y Unidades de Competencia	184
II.3.B. Niveles de Dominio	188
II.3.C. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio	189
II.4. Contenidos Educativos	199

Índice

II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible	201
II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias	204
II.4.C. Contenidos Vinculados a los Niveles de Dominio	207
II.4.D. Espacios de Integración	209
6.3.3. Educación No Formal e Informal	211
I. PERSPECTIVA GLOBAL	211
II. COMPONENTES	211
II.1. Educación Informal Facilitada por el Profesorado	213
II.2. Educación No Formal e Informal Facilitada por los Centros	215
6.4. Nivel de Contribución de la Experiencia de Aprendizaje en Grado a la Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS	217
6.4.1. Perspectiva Global	217
6.4.2. Niveles de Dominio	217
6.5. Relación Existente Entre el Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado y el Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS	219
6.5.1. Perspectiva Global	220
I. EDUCACIÓN FORMAL Y EDUCACIÓN NO FORMAL E INFORMAL	220
II. COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL	222
6.5.2. Competencias y Unidades de Competencia	225
I. EDUCACIÓN FORMAL Y EDUCACIÓN NO FORMAL E INFORMAL	225
II. COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL	227
6.5.3. Niveles de Dominio	229
I. EDUCACIÓN FORMAL Y EDUCACIÓN NO FORMAL E INFORMAL	230
II. COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL	231
Capítulo VII. Discusión	235
7.1. Limitaciones	236
7.1.1. Población y Objeto de Estudio	236
7.1.2. Muestra	237
7.1.3. Diseño	238
7.1.4. Método	238
I. AUSENCIA DE TRIANGULACIÓN	238
II. ENCUESTA A ESTUDIANTES	239
II.1. Cuestionario Sobre EADS	241
7.2. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS	243
7.2.1. Perspectiva Global	243
7.2.2. Competencias	246
I. PARTICULARIDADES EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2	255

Índice

7.2.3. Unidades de Competencia	260
I. PARTICULARIDADES EN RELACIÓN CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA DE LA COMPETENCIA C2	274
7.2.4. Niveles de Dominio	280
7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado	297
7.3.1. Perspectiva Global	297
7.3.2. Educación Formal	300
I. PERSPECTIVA GLOBAL	300
I.1. Particularidades en Relación con la Organización	302
I.1.A. Grupos de Asignaturas	302
I.1.B. Tipos de Asignaturas	312
I.2. Particularidades en Relación con la Perspectiva Global Sintetizada por el Alumnado	316
II. COMPONENTES	317
II.1. Métodos de Enseñanza y Aprendizaje	320
II.2. Enfoque de la Evaluación	330
II.3. Resultados del Aprendizaje	336
II.3.A. Competencias	339
II.3.B. Unidades de Competencia	345
II.3.C. Niveles de Dominio	351
II.3.D. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio	354
II.4. Contenidos Educativos	370
II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible	373
II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias	380
II.4.C. Contenidos Vinculados a los Niveles de Dominio	389
II.4.D. Espacios de Integración	392
7.3.3. Educación No Formal e Informal	395
I. PERSPECTIVA GLOBAL	395
II. COMPONENTES	396
II.1. Educación Informal Facilitada por el Profesorado	399
II.2. Educación No Formal e Informal Facilitada por los Centros	402
7.4. Nivel de Contribución de la Experiencia de Aprendizaje en Grado a la Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS	408
7.4.1. Perspectiva Global	408
7.4.2. Niveles de Dominio	411
7.5. Relación Existente Entre el Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado y el Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS	414
7.5.1. Perspectiva Global de los Resultados de Aprendizaje de la EADS	414

Índice

I. EDUCACIÓN FORMAL Y EDUCACIÓN NO FORMAL E INFORMAL	415
II. COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL	417
7.5.2. Competencias y Unidades de Competencia	424
I. EDUCACIÓN FORMAL Y EDUCACIÓN NO FORMAL E INFORMAL	425
II. COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL	430
7.5.3. Niveles de Dominio	432
I. EDUCACIÓN FORMAL Y EDUCACIÓN NO FORMAL E INFORMAL	433
II. COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL	439
Capítulo VIII. Conclusiones	445
<i>8.1. Epílogo</i>	<i>445</i>
<i>8.2. Aportaciones</i>	<i>449</i>
<i>8.3. Futuras Líneas de Investigación</i>	<i>451</i>
Capítulo IX. Conclusions (English)	455
<i>9.1. Epilogue</i>	<i>455</i>
<i>9.2. Contribution to Knowledge</i>	<i>459</i>
<i>9.3. Future Research Directions</i>	<i>461</i>
Bibliografía	465
Lista de Figuras	505
Lista de Tablas	513
Glosario	525
Apéndice A. Cuestionario	529
<i>A.1. Sección A: Presentación</i>	<i>529</i>
<i>A.2. Sección B: Condiciones de Participación y Consentimiento Informado</i>	<i>530</i>
<i>A.3. Sección C: Preguntas Sobre tus Antecedentes Académicos</i>	<i>533</i>
<i>A.4. Sección D: Preguntas Sobre tus Resultados de Aprendizaje</i>	<i>534</i>
<i>A.5. Sección E: Preguntas Sobre tu Experiencia de Aprendizaje y su Contribución a Adquirir los Resultados de Aprendizaje de la EADS</i>	<i>544</i>
<i>A.6. Sección F: Preguntas Sobre tus Antecedentes Académicos, Profesionales y Personales</i>	<i>559</i>
<i>A.7. Sección G: Agradecimiento</i>	<i>564</i>
Apéndice B. Mapa de Resultados del Aprendizaje	565

Apéndice C. Diseño y Validación del Cuestionario	575
<i>C.1. Fundamentación, Conceptualización y Operacionalización</i>	578
C.1.1. Fundamentación	578
C.1.2. Conceptualización y Operacionalización	579
<i>C.2. Diseño, Revisión, Ajuste y Validación</i>	580
C.2.1. Diseño o Adaptación de las Medidas, Escalas, Preguntas y Respuestas	581
C.2.2. Revisión del Primer Borrador por 16 Expertos	581
C.2.3. Ajuste del Primer Borrador	582
C.2.4. Prueba Piloto del Segundo Borrador con 17 Estudiantes, Análisis de los Resultados Obtenidos y Grupo de Enfoque con los Participantes	583
I. ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y DE LA FIABILIDAD DE LAS ESCALAS	583
II. GRUPO DE ENFOQUE	584
III. CONCLUSIONES GLOBALES	584
C.2.5. Ajuste del Segundo Borrador	585
C.2.6. Distribución del Tercer Borrador	585
C.2.7. Análisis de la Calidad de los Datos Obtenidos con el Tercer Borrador y Validación Como Datos de la Investigación y Versión Final del Cuestionario	585
I. PROPORCIÓN GLOBAL DE RESPUESTAS "NO LO SÉ"	585
II. PROPORCIÓN DE RESPUESTAS SELECCIONADAS EN CADA PREGUNTA	586
III. TASA DE ABANDONO DEL CUESTIONARIO	586
IV. LONGITUD DEL CUESTIONARIO	586
V. VALIDEZ ESTRUCTURAL	586
VI. FIABILIDAD DE LAS ESCALAS	587
C.2.8. Tareas Transversales y Ética en la Investigación	587
Apéndice D. Media Poblacional	589
<i>D.1. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS</i>	590
D.1.1. Perspectiva Global	590
D.1.2. Competencias y Unidades de Competencia	590
I. PARTICULARIDADES EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2 Y SUS UNIDADES DE COMPETENCIA	591
I.1. Competencia C2	591
I.2. Unidades de Competencia de la Competencia C2	592
D.1.3. Niveles de Dominio	593
<i>D.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado</i>	594
D.2.1. Perspectiva Global	594
D.2.2. Educación Formal	595
I. PERSPECTIVA GLOBAL	595
I.1. Particularidades en Relación con la Organización	595
I.1.A. Grupos de Asignaturas	595
I.1.B. Tipos de Asignaturas	596

Índice

I.2. Particularidades en Relación con la Perspectiva Global Sintetizada por el Alumnado	597
II. COMPONENTES	597
II.1. Métodos de Enseñanza y Aprendizaje	598
II.2. Enfoque de la Evaluación	599
II.3. Resultados del Aprendizaje	600
II.3.A. Competencias y Unidades de Competencia	600
II.3.B. Niveles de Dominio	601
II.3.C. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio	602
II.4. Contenidos Educativos	605
II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible	606
II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias	607
II.4.C. Contenidos Vinculados a los Niveles de Dominio	608
II.4.D. Espacios de Integración	608
D.2.3. Educación No Formal e Informal	609
I. PERSPECTIVA GLOBAL	609
II. COMPONENTES	610
II.1. Educación Informal Facilitada por el Profesorado	610
II.1. Educación No Formal e Informal Facilitada por los Centros	611
<i>D.3. Nivel de Contribución de la Experiencia de Aprendizaje en Grado a la Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS</i>	612
D.3.1. Perspectiva Global	612
D.3.2. Niveles de Dominio	613
Apéndice E. Definición Operativa de las Variables	615
<i>E.1. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS</i>	616
E.1.1. Perspectiva Global	616
E.1.2. Competencias y Unidades de Competencia	616
I. PARTICULARIDADES EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2 Y SUS UNIDADES DE COMPETENCIA	618
I.1. Competencia C2	618
I.2. Unidades de Competencia de la Competencia C2	618
E.1.3. Niveles de Dominio	619
<i>E.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado</i>	620
E.2.1. Perspectiva Global	620
E.2.2. Educación Formal	621
I. PERSPECTIVA GLOBAL	621
I.1. Particularidades en Relación con la Organización	621

Índice

I.1.A. Grupos de Asignaturas	621
I.1.B. Tipos de Asignaturas	622
I.2. Particularidades en Relación con la Perspectiva Global Sintetizada por el Alumnado	623
II. COMPONENTES	623
II.1. Métodos de Enseñanza y Aprendizaje	624
II.2. Enfoque de la Evaluación	625
II.3. Resultados del Aprendizaje	626
II.3.A. Competencias y Unidades de Competencia	626
II.3.B. Niveles de Dominio	627
II.3.C. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio	628
II.4. Contenidos Educativos	632
II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible	632
II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias	633
II.4.C. Contenidos Vinculados a los Niveles de Dominio	634
II.4.D. Espacios de Integración	634
E.2.3. Educación No Formal e Informal	635
I. PERSPECTIVA GLOBAL	635
II. COMPONENTES	635
II.1. Educación Informal Facilitada por el Profesorado	636
II.1. Educación No Formal e Informal Facilitada por los Centros	637
<i>E.3. Nivel de Contribución de la Experiencia de Aprendizaje en Grado a la Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS</i>	637
E.3.1. Perspectiva Global	637
E.3.2. Niveles de Dominio	638

Capítulo I.

Introducción

En las últimas décadas hemos visto un progreso sin precedentes alrededor del mundo (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015a). Sin embargo, el modelo de desarrollo que lo ha hecho posible también está detrás de la creciente degradación ambiental, el aumento de las desigualdades o el establecimiento de patrones de consumo insostenibles (Aznar y Martínez, 2013; Ferrandis Martínez, 2016; Hopwood et al., 2005; Riechmann et al., 2012; Waas et al., 2011) (ver Figura 1).

Figura 1. Portadas de la revista Time vinculadas a las problemáticas atendidas por los Objetivos de Desarrollo Sostenible



Nota. Elaboración propia.

Para hacer frente a estos desafíos, todos los países del mundo, reunidos en la sede de la ONU en el año 2015, acordaron la Agenda 2030, con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible a alcanzar globalmente para el año 2030 (ONU, 2015b) (ver Figura 2).

Figura 2. Infografía de los Objetivos de Desarrollo Sostenible



Nota. Tomado de *Objetivos de Desarrollo Sostenible*, por ONU, 2020, *Objetivos de Desarrollo Sostenible: Materiales de comunicación* (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/news/communications-material>).

De acuerdo con su definición más ampliamente aceptada, el *desarrollo sostenible* se entiende como aquel modelo de desarrollo que satisface "las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (ONU, 1987, p. 59). Actualmente, de acuerdo con la ONU (2015b), el desarrollo sostenible se basa en tres pilares integrados e interconectados: las personas, el planeta y la prosperidad¹; busca reforzar la paz universal, y requiere alianzas. En esta investigación la *sostenibilidad* y el *desarrollo sostenible* se conciben como términos sinónimos que hacen referencia a "la búsqueda de la calidad ambiental, la justicia social y una economía equitativa y viable a largo plazo" (Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas [CRUE], 2012, p. 5) en un proceso equilibrado de interacciones dinámicas entre los sistemas económicos, sociales y ambientales (Aznar y Martínez, 2013).

La arquitectura, como profesión, interacciona con la economía, la sociedad y el medio ambiente con la finalidad de mejorar la vida de las personas. Sin embargo, tal como manifiesta la Unión Internacional de Arquitectos, también puede tener consecuencias

¹ En referencia a las dimensiones ambiental, social y económica del desarrollo sostenible.

negativas sobre cada uno de estos sistemas, jugando un papel determinante en la consecución, o no, de un desarrollo sostenible (International Union of Architects [IUA], 1993, 2018, 2019, 2020). Por ejemplo, en el ámbito económico, en el año 2012, el sector europeo de la construcción se veía fuertemente afectado por la crisis económica y financiera de 2008, revelando su limitada capacidad de innovación y la necesidad de responder a nuevas demandas medioambientales (Comisión Europea, 2012). En el ámbito social, en el año 2016, las áreas urbanas existentes alrededor del mundo eran incapaces de ofrecer al 90% de sus habitantes un aire que cumpliera con el límite de partículas finas establecido por la Organización Mundial de la Salud, exponiendo a más de la mitad a niveles 2,5 veces superiores a este límite (United Nations Statistics Division, 2021). En el ámbito medioambiental, en el año 2019, el sector de la construcción fue el mayor consumidor mundial de energía y el mayor productor de dióxido de carbono vinculado al consumo energético, por encima del resto de sectores industriales o del transporte (United Nations Environment Programme, 2020). Por todo ello, y por otros retos vinculados a la arquitectura (IUA, 2018, 2020), si el futuro se concibe desde la perspectiva de la sostenibilidad, tal como lo hace la ONU (2015), la arquitectura ha de contribuir, necesariamente, a la consecución de un desarrollo sostenible, construyendo un futuro sostenible para todas las personas y especies (IUA, 1993, 2019).

Sin embargo, para alcanzar un desarrollo sostenible, es necesaria una acción coordinada desde todas las áreas y niveles (ONU, 2015b). En el ámbito educativo, las escuelas de arquitectura juegan un papel determinante (Boyer y Mitgang, 1996; *Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in Europe [EDUCATE]*, 2012b; IUA, 1993; IUA y United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2017; Iyer-Raniga y Andamon, 2013; Wright, 2003). En consonancia con los objetivos de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), deben formar profesionales capaces de "tomar decisiones conscientes y actuar responsablemente en aras de la integridad ambiental, la viabilidad económica y una sociedad justa para generaciones presentes y futuras. [...] [Para ello, deben proveer] una educación holística y transformadora que aborda el contenido y los resultados del aprendizaje, la pedagogía y el entorno de aprendizaje" (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017, p. 7), convirtiéndose en Enseñanza de la Arquitectura para el Desarrollo Sostenible (EADS). Y este no debe ser solo el caso de los títulos de especialización, sino, también, el de la formación generalista—y habilitante—de los futuros profesionales² (IUA, 1993; IUA y UNESCO, 2017).

No obstante, para iniciar, o impulsar, la introducción de la sostenibilidad en la enseñanza superior, es fundamental reconocer qué se está haciendo y qué se puede mejorar

² En España, esta formación la constituyen el título oficial de Grado en Arquitectura o el programa académico conformado por el Grado en Fundamentos de la Arquitectura (también llamado Grado en Fundamentos de Arquitectura y Urbanismo o Grado en Estudios de Arquitectura) y el Máster Universitario en Arquitectura (ver el Capítulo III).

(Sustainable Development Solutions Network [SDSN], 2017, 2020). Con este objetivo, diversos antecedentes han evaluado la formación de los arquitectos como profesionales generalistas, en el ámbito nacional e internacional, desde la perspectiva del desarrollo sostenible, especialmente en relación con el currículo declarado por los centros, la experiencia de aprendizaje que proporcionan y los resultados de aprendizaje adquiridos por los estudiantes, reconociendo el papel clave de la enseñanza de la arquitectura y de su evaluación en la consecución de la sostenibilidad. A pesar de ello, entre estos antecedentes, existen carencias en relación con los factores que han evaluado, en tanto que han ignorado las dimensiones social o económica del desarrollo sostenible y su perspectiva integral, las competencias clave para la sostenibilidad³, las competencias específicas ajenas al diseño de proyectos, algún plano de aprendizaje o alguno de los niveles de dominio de competencia⁴, los métodos de enseñanza, los criterios o el enfoque de la evaluación, o bien la educación no formal o informal. Además, en el caso de España, existen carencias relevantes entre los antecedentes desde el punto de vista temporal y en relación con el número de escuelas que han sido analizadas, en tanto que el título habilitante vigente en la actualidad solo se ha examinado en dos de los 36 centros que lo imparten. Por el contrario, en otros ámbitos de la enseñanza superior sí que se han evaluado de forma integral y sistematizada los resultados y la experiencia de aprendizaje desde la perspectiva de la sostenibilidad, principalmente mediante encuestas, con herramientas relevantes y fácilmente adaptables para evaluar la formación de los futuros arquitectos. En cambio, en el caso de la evaluación de los currículos, existen carencias similares en ambos casos y una clara preferencia por el análisis documental.

En este contexto, en España, se hace necesario avanzar en la evaluación de la enseñanza de la arquitectura en relación con el currículo, la experiencia de aprendizaje y los resultados del aprendizaje. No obstante, asumiendo las limitaciones de la investigación, este trabajo pone el foco en la evaluación de la experiencia y de los resultados del aprendizaje mediante cuestionarios de respuesta cerrada dirigidos a estudiantes, poniendo en valor las aportaciones en este campo de los antecedentes pertenecientes a otros ámbitos de la enseñanza superior, la relevancia de estas dimensiones en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la importancia del punto de vista de los estudiantes, y la demostrada

³ Las competencias clave para la sostenibilidad "son vistas como cruciales para el progreso del desarrollo sostenible", "pueden ser entendidas como transversales, multifuncionales e independientes del contexto", y "no reemplazan las competencias específicas necesarias para actuar de manera exitosa en algunas situaciones y contextos, pero las comprenden y tienen un alcance más amplio" (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017, p. 10).

⁴ Según se justifica en el Capítulo IV, en el análisis de los antecedentes se han considerado los siguientes niveles de dominio: conocimientos, habilidades, comportamientos y actitudes (Dettmann-Easler y Pease, 1999; Kuppusamy et al., 2018; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1977); vinculados, en distinta medida, con los planos de aprendizaje cognitivo, psicomotor y subjetivo (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2013; Hoque, 2016; Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development, 2017; Organization for Economic Co-operation and Development, 2018).

efectividad de este tipo de aproximaciones para llevar a cabo estudios integrales, amplios y, a su vez, sistematizados, de uno o varios casos, tanto en la enseñanza de la arquitectura como en otros ámbitos de la enseñanza superior.

En consecuencia, con la intención de impulsar, o ayudar a consolidar, la transformación de la enseñanza de la arquitectura española hacia una EADS por parte de los gestores educativos, el profesorado, los legisladores y las asociaciones profesionales, esta tesis doctoral tiene como objetivo principal (OP) conocer la percepción de los alumnos en torno al estado actual del programa académico de grado más máster habilitante de España en relación con la EDS. Para ello, se han establecido cuatro objetivos específicos: (OE1) determinar el grado en el que consideran haber adquirido los resultados de aprendizaje necesarios para lograr un desarrollo sostenible, (OE2) establecer el nivel en el que piensan que su experiencia de aprendizaje en grado ha integrado las características de este tipo de educación, (OE3) estimar el nivel en el que creen que esta experiencia de aprendizaje ha contribuido a que adquiriesen los resultados de aprendizaje evaluados, y (OE4) analizar la relación existente entre el grado de adquisición que atribuyen a estos resultados de aprendizaje y el nivel de integración de las características de la EDS que asignan a la experiencia de aprendizaje en grado.

Para lograr los objetivos OE1, OE2 y OE3, se ha desarrollado un estudio descriptivo, cuantitativo, no experimental y transversal mediante encuestas dirigidas al alumnado del Máster Universitario en Arquitectura (MUA), en las que han participado 282 estudiantes de 19 de las 22 escuelas de arquitectura que ofrecían este título durante el curso 2020/2021 a través de un muestreo no probabilístico. Además, para alcanzar el objetivo específico OE4, se ha llevado a cabo un análisis correlacional y de regresión de las respuestas obtenidas. En particular, y en consonancia con los objetivos establecidos, esta aproximación ha permitido dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

- P1: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA haber adquirido los resultados de aprendizaje de la EADS?*, en referencia al objetivo OE1.
- P2: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado integraba las características de la EADS?*, en referencia al objetivo OE2.
- P3: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado ha contribuido a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS?*, en referencia a OE3.
- P4: *¿En qué medida la percepción de una mayor de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado se relaciona con la de una mayor adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS?*, en referencia a OE4.

Con ello, ha sido posible conseguir información complementaria al conocimiento de los antecedentes que contribuye a justificar y orientar futuros ajustes del programa de grado más máster habilitante en arquitectura de España según la percepción de los alumnos del máster, con el objetivo de impulsar o consolidar su transformación hacia una EADS.

En concreto, para lograrlo, se deberán tomar decisiones fundamentadas en los hallazgos de esta investigación y en sus antecedentes. Además, se deberá completar su perspectiva con aproximaciones complementarias al estado de la cuestión, incorporando nuevos puntos de vista al respecto (del profesorado, de la profesión, de los documentos que conforman o resultan del proceso de enseñanza y aprendizaje, etc.), ampliando el objeto estudiado (por ejemplo, a los planes de estudio o a la capacitación del profesorado), profundizando en casos de estudio concretos, e, incluso, midiendo la evolución de la situación existente a lo largo del tiempo. Para ello, se podrán aprovechar los desarrollos metodológicos de esta investigación: el *Mapa de Resultados de Aprendizaje de la EADS*, el *Cuestionario Sobre EADS*; y las definiciones de *arquitectura sostenible y enseñanza de la arquitectura para el desarrollo sostenible* que subyacen a estos documentos y al presente trabajo.

Por un lado, el mapa de resultados proporciona una perspectiva global y profunda en torno a los aprendizajes que debe adquirir el alumnado durante sus estudios habilitantes, una perspectiva que contribuye a planificar la transformación de la enseñanza de la arquitectura y a evaluar el aprendizaje del alumnado con criterios actualizados. Asimismo, a través de su adaptación como *mapa de presencia de la sostenibilidad*, en consonancia con el proyecto EDINSOST (Sánchez-Carracedo, Segalas et al., 2021), el mapa de resultados facilita una herramienta útil para analizar los currículos educativos. Además, con su diseño, proporciona una conceptualización integral de la relación existente entre la arquitectura y la sostenibilidad, así como del ejercicio de una arquitectura sostenible, relevante en un momento de transición y reconceptualización como en el que se encuentra inmersa la profesión.

Por otro lado, el cuestionario, diseñado *ad hoc* para esta investigación, ofrece una herramienta de estudio que permite analizar de forma sencilla, rápida, flexible, integral, sistemática, simultánea y comparable la percepción del alumnado en torno a su experiencia y resultados de aprendizaje en el ámbito de la enseñanza de la arquitectura, facilitando una perspectiva al respecto que complementa la aproximación de los antecedentes. Asimismo, esta herramienta permite evaluar el estado actual en nuevos casos de estudio, facilitando la toma de decisiones fundamentada en la perspectiva de los alumnos, y en futuras ocasiones, posibilitando la evaluación de su evolución a lo largo del tiempo y el análisis de la efectividad de integrar la EDS en la enseñanza de la arquitectura—establecimiento relaciones causales desde un enfoque longitudinal. Igualmente, dado su diseño, el cuestionario podrá ser adaptado para evaluar títulos académicos similares en el ámbito internacional⁵, y su estructura y su contenido podrán ser directamente aplicados, o fácilmente adaptados, para evaluar la enseñanza superior en otros ámbitos del

⁵ En particular, aquellos que quedan bajo el paraguas del sistema de validación de la UNESCO y la Unión Internacional de Arquitectos (UNESCO/UIA), de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al reconocimiento de cualificaciones profesionales (Consejo Europeo, 2005), de la validación del Royal Institute of British Architects (RIBA) del Reino Unido, partes 1 y 2, de la acreditación del National Architectural Accrediting Board (NAAB) de los Estados Unidos, o de cualquiera de sus equivalentes.

conocimiento o desde la perspectiva de otros agentes. Por último, en consonancia con el mapa de resultados del aprendizaje, su diseño proporciona una conceptualización integral y actualizada de la EADS, importante en un momento de cambio como el actual.

En particular, la tesis se ha organizado en nueve capítulos. En el capítulo primero se presenta el marco teórico, detallando los conceptos que fundamentan este trabajo: el *desarrollo sostenible*, la *arquitectura sostenible*, la *educación para el desarrollo sostenible* y la *enseñanza de la arquitectura para el desarrollo sostenible*. En el capítulo segundo se presenta el marco normativo y curricular del programa académico evaluado. En el capítulo tercero se define el estado de la cuestión: un estudio sobre los trabajos que han evaluado la enseñanza de la arquitectura como disciplina generalista desde el punto de vista de la EDS en España y en el ámbito internacional, y en otras áreas de la enseñanza superior. En el capítulo quinto se presenta el marco metodológico, describiendo el diseño y el ámbito de la investigación, la población y la muestra del estudio, el instrumento de investigación, los procesos de recogida y tratamiento de los datos, la definición de las variables, el procedimiento de análisis de los datos, y las consideraciones éticas y legales contempladas. En el capítulo sexto se presentan los hallazgos de la investigación, en torno al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, al nivel de integración de la EADS en la experiencia del aprendizaje en grado, al nivel de contribución de esta experiencia de aprendizaje a la adquisición de los resultados de aprendizaje evaluados, y a la relación existente entre los dos primeros factores. Posteriormente, en el capítulo séptimo se presenta la discusión de los resultados obtenidos y en los capítulos octavo y noveno se detallan las conclusiones alcanzadas—en castellano e inglés, respectivamente.

Capítulo II.

Marco

Teórico

A continuación se recoge el fundamento teórico de la investigación. Para ello se examinan los conceptos de *desarrollo sostenible*, *arquitectura sostenible*, *educación para el desarrollo sostenible* y *enseñanza de la arquitectura para el desarrollo sostenible*.

2.1. Desarrollo Sostenible

El concepto de *sostenibilidad* o *desarrollo sostenible* empleado en la actualidad surgió a partir de los años 50 en respuesta a los desafíos ambientales y sociales que afrontaba la humanidad como consecuencia del crecimiento económico y poblacional posterior a la II Guerra Mundial (Waas et al., 2011). Aunque existen referencias a sus valores y principios desde tiempos remotos (Ferrandis Martínez, 2016; Mebratu, 1998; Waas et al., 2011) y precedentes notables como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (ONU, 1972) o la Estrategia Mundial para la Conservación (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, 1980), el término *desarrollo sostenible* lo acuñó el informe *Nuestro futuro común* de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas en el año 1987 (Agbedahin, 2019), concibiéndolo, en su definición más ampliamente aceptada, presentada en la introducción, como aquél modelo de desarrollo que satisface "las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (ONU, 1987, p. 59). A esta definición se añadieron importantes aclaraciones

que, si bien no se citan de forma habitual, acotan su ambigüedad en torno a dos conceptos fundamentales (Mebratu, 1998; Waas et al., 2011): "El concepto de 'necesidades', en particular las necesidades esenciales de los pobres, a las que se debería otorgar prioridad preponderante; [y] la idea de limitaciones impuestas por la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras" (ONU, 1987, p. 59). En particular, enmarcada en el debate sobre el desarrollo humano (Lélé, 1991; Robinson, 2004), esta definición señaló la fuerte vinculación e interdependencia entre los sistemas económicos, sociales y ambientales (Hopwood et al., 2005; Mebratu, 1998; Robinson, 2004), el carácter intrageneracional—o global—e intergeneracional—o temporal—de la sostenibilidad (Hopwood et al., 2005; Tabb y Deviren, 2016), los límites biofísicos del planeta (Kates et al., 2005; Mebratu, 1998; Vilches et al., 2014) y la necesidad de un cambio en el modelo de desarrollo dominante (Ferrandis Martínez, 2016; Hopwood et al., 2005; Robinson, 2004; Vilches y Pérez, 2020), añadiendo el adjetivo *sostenible* al término *desarrollo* y vinculando, así, lo ambiental con las necesidades humanas (Hopwood et al., 2005; Robinson, 2004; Vilches et al., 2014; Waas et al., 2011).

Desde la publicación de este informe, el desarrollo sostenible se ha convertido en el elemento central del discurso ambiental, asentando "las bases para la definición de una teoría alternativa a las teorías económicas predominantes" (Ferrandis Martínez, 2016, p. 79), y desarrollando una 'perspectiva global' en relación con el futuro de nuestro planeta (Mebratu, 1998). Sin embargo, la vaguedad en su definición ha conducido a una interpretación heterogénea del concepto por parte de los diferentes actores (Mebratu, 1998) y a un debate sobre su naturaleza, los cambios necesarios para lograrlo y las herramientas y actores requeridos para alcanzarlo⁶ (Hopwood et al., 2005), el cual puede sintetizarse en la distinción que se hace, por lo general, entre *sostenibilidad débil* y *sostenibilidad fuerte*⁷. Además, el debate en torno al desarrollo sostenible se refleja más allá de su conceptualización, en el ámbito terminológico, por el empleo de la palabra *desarrollo* (Vilches y Pérez, 2020), puesto que algunos actores lo conciben como sinónimo de crecimiento económico y, entendiéndolo como insostenible desde la perspectiva ambiental, prefieren utilizar solamente el término *sostenibilidad* y poner el foco en los límites biofísicos del planeta (Ferrandis Martínez, 2016; Robinson, 2004), incluso en los derechos y valores intrínsecos de las especies no humanas, de los sistemas naturales y de la biodiversidad, huyendo de su carácter antropocéntrico (Naess, 1989, citado en Hopwood et al., 2005). Por el contrario, hay quienes priorizan la transformación social, posicionándose en la

⁶ En función de si se da más importancia al bienestar humano y la igualdad o al medio ambiente, o de si se busca el cambio a través de la gestión de las estructuras actuales de toma de decisiones (manteniendo el *statu quo*), mediante una reforma fundamental pero sin una ruptura completa con la organización existente, o con la transformación radical de las estructuras socioeconómicas actuales (Hopwood et al., 2005).

⁷ "La primera considera que el capital natural puede ser sustituido por el capital humano, fruto del desarrollo tecnocientífico, con tal de que el nivel total permanezca constante; el criterio de sostenibilidad fuerte, en cambio, toma en consideración la existencia de un capital natural crítico que no puede sustituirse por el humano" (Vilches et al., 2014, p. 10).

cornucopia socialista, y, también, quienes abogan por mantener el *statu quo* y niegan la necesidad de una reforma o transformación y del propio desarrollo sostenible.

En esta investigación, según se ha adelantado en la introducción, *sostenibilidad y desarrollo sostenible* se conciben como términos sinónimos que hacen referencia a "la búsqueda de la calidad ambiental, la justicia social y una economía equitativa y viable a largo plazo" (CRUE, 2012, p. 5) en un proceso equilibrado de interacciones dinámicas entre los sistemas económicos, sociales y ambientales (Aznar y Martínez, 2013). De este modo, se reconoce que "puede haber desarrollo, mejora cualitativa o despliegue de potencialidades, sin crecimiento, es decir, sin incremento cuantitativo de la escala física, sin incorporación de mayor cantidad de energía ni de materiales" (Vilches et al., 2014, p. 11). En particular, la primera parte de la definición pertenece a las *Directrices para la Introducción de la Sostenibilidad en el Currículum* de la CRUE (2012), hoja de ruta para la introducción de la sostenibilidad en la enseñanza superior en España (ámbito de trabajo de esta tesis), mientras que la segunda enfatiza la importancia de la interacción entre las partes, determinante para la consecución del desarrollo sostenible (Robinson, 2004) y cuya presencia considera esencial Mebratu (1998) en cualquier definición de sostenibilidad. En cualquier caso, la definición más completa del concepto de desarrollo sostenible que subyace a este trabajo se construye más allá del presente apartado, junto con la definición de *arquitectura sostenible* (ver el apartado—apdo.—2.2), y, especialmente, en el diseño del cuestionario de la investigación (ver el Apéndice A) y en el mapa de resultados de aprendizaje que le subyace (ver el Apéndice B), pues, tal como sugieren Becker et al. (1999), citados por Redclift (2005), el poder del concepto de sostenibilidad yace en los discursos que lo rodean, más que en cualquier valor sustantivo, o heurístico, compartido que pueda tener.

En definitiva, la tesis parte de la posibilidad y necesidad de alcanzar un desarrollo sostenible. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados hasta el momento por parte de las Naciones Unidas, como fueron la Agenda 21 en el año 1992 (Waas et al., 2011), los Objetivos de Desarrollo del Milenio en el año 2000 (Caride, 2009) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el año 2015, a día de hoy, la sostenibilidad "dista todavía de ser una realidad plausible y eficaz" (Ferrandis Martínez, 2016, p. 93), tal como señalan numerosos informes de la ONU (Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas, 2002; ONU, 2015a, 2020). Para alcanzarla, son necesarios cambios sistémicos que alteren nuestra organización y comportamiento como sociedad de manera profunda (Hopwood et al., 2005; Vilches et al., 2014; Waas et al., 2011), y este trabajo pretende constituir un paso en esta dirección, ayudando a completar el conocimiento existente en torno a la formación de los futuros profesionales con la finalidad de impulsar, en última instancia, la contribución de la arquitectura a la sostenibilidad.

2.2. Arquitectura Sostenible

La arquitectura es la ciencia y el arte de construir (Roth y Roth Clark, 2018; Tabb y Deviren, 2016), ocupa la intersección entre la tecnología y la cultura (Costanzo, 2016) y satisface necesidades que van mucho más allá de lo utilitario (Huxtable, 1992). Como expresión cultural, constituye una declaración y un futuro legado de los intereses y preocupaciones de la sociedad en cada momento de la historia (Roth y Roth Clark, 2018; Tabb y Deviren, 2016). En consecuencia, ha estado vinculada a los valores y principios del desarrollo sostenible en paralelo a la historia de la humanidad, a medida que transcurría el tiempo y se identificaba la interferencia de los seres humanos con el equilibrio natural (AbdelKader et al., 2015) o la necesidad de reconocer las cualidades del entorno para garantizar el confort, la salud o la protección de las personas (Tabb y Deviren, 2016). Sin embargo, la introducción de la sostenibilidad en la arquitectura como la entendemos hoy surgió en paralelo a la construcción del concepto de desarrollo sostenible, en respuesta a las problemáticas ambientales, sociales y económicas que afrontaba la sociedad en los años 60 y 70 (Baweja, 2017; Buchanan, 2005; Drexler y El khouli, 2012; Tabb y Deviren, 2016). Mientras estas problemáticas se atribuían, desde una perspectiva general, a las consecuencias de la industrialización y de las formas más extremas de modernidad cartesiana, que ponían la naturaleza al servicio de las personas (Buchanan, 2005; Drexler y El khouli, 2012; Orr, 2006), en el ámbito de la arquitectura se vincularon con la evolución del movimiento moderno en este mismo contexto (Gissen, 2003; Montaner, 2015; Orr, 2006; Tabb y Deviren, 2016; Umenne, 2006). Nacida para dar respuesta a la explotación excesiva de la naturaleza y de las personas por parte de la sociedad industrial (Buchanan, 2005) a través de la creencia en la ciencia moderna y en la capacidad de la disciplina para mejorar la vida de las personas (Bay, 2010), las inquietudes iniciales de la arquitectura del movimiento moderno se esfumaron con el tiempo. Por un lado, los clientes comerciales y gubernamentales se apropiaron de ella utilizando la retórica del *funcionalismo* y la redujeron al mero utilitarismo, a estándares mínimos y a construcciones baratas. Por otro lado, el establecimiento de un *estilo internacional*, de la mano de la Carta de Atenas en el urbanismo, trajeron edificios funcionalistas a menudo inadecuados en su desempeño funcional, climático y constructivo (Buchanan, 2005), y poco sensibles a la necesidad de identidad (Frampton, 2020). Todo ello, frente a una estela de obras cualificadas de arquitectos como Alison y Peter Smithson, Lina Bo Bardi, Ernesto Nathan Rogers o Aldo van Eyck, entre otros (Montaner y Muxí, 2011), que fueron capaces de superar algunas de las "dicotomías en las que se había dividido la estética del siglo XX: la lucha entre abstracción y mimesis, espíritu y materia, razón y tradición, concepción y representación, cultura y naturaleza, [o] arte y vida" (Montaner, 1997, pp. 13-14); y de mantener, a su vez, los valores fundamentales del movimiento moderno: "humanismo, proyecto social, voluntad de renovación formal, [y] construcción utilitaria" (Montaner, 1997, p. 16).

Durante este tiempo, no obstante, la arquitectura produjo numerosas respuestas a las problemáticas de la sostenibilidad (Khan et al., 2013; Tabb y Deviren, 2016): Hassan

Fathy (1900-89) y Laurie Baker (1917-2007) buscaron la lógica climática y material de la arquitectura vernácula dirigida principalmente a los pobres, Victor y Aldadar Olgyay (1910-70 y 1910-64) defendieron la arquitectura bioclimática basada en el regionalismo, Jane Drew (1911-96) y Maxwell Fry (1899-1987), Fello Atkinson (1919-82) y Otto Koeningsberger (1908-99) impulsaron la arquitectura tropical en un reconocimiento de la relación entre forma y clima, Buckminster Fuller (1895-1983) y Frei Otto (1925-2015) emplearon la tecnología más avanzada para maximizar la eficiencia estructural y material, Steve Baer (1938-), Stewart Brand (1938-) y algunos movimientos hippies impulsaron la arquitectura contracultural, John Todd (1939-), Nancy Todd y los New Alchemists, Alexander Pike y John Frazer (1945-), Brenda (1949-) y Robert Vale, Ken Yeang (1946-), Ian L. McHarg (1920-2001), Phil Hawes y Sim Van der Ryn (1935-) promulgaron el diseño ecológico, Jeffrey Cook (1934-2003), Peter van Dresser (1908-1983), Steve Baer, Keith Haggard y George Löf (1913-2009) impulsaron la arquitectura solar, y Ernst Friedrich Schumacher (1911-1977) defendió el empleo de la tecnología apropiada (Baweja, 2017). Sin embargo, desde mediados del siglo XX la arquitectura revolucionaria y utópica fue quedando relegada (Montaner y Muxí, 2011), hasta que a finales de los años 80 y principios de los 90, con la generalización de la preocupación en torno al cambio climático, se hizo evidente el papel determinante de la disciplina como una de sus principales causas, reconociendo los edificios como uno de los mayores consumidores de combustibles fósiles. Esto supuso un cambio de paradigma en el que la arquitectura pasó de concebirse como un elemento de mediación entre el cuerpo humano y el clima exterior (entendido como un actor estático que determinaba la arquitectura) a buscar la minimización de su impacto sobre los ecosistemas y el cambio climático de la Tierra. Como respuesta a esta situación, surgieron nuevos modelos como la arquitectura pasiva y de baja energía o la biomímesis, nuevas estrategias ambientales como las infraestructuras verdes o los bucles cerrados de energía o agua, y los primeros métodos de evaluación ambiental como LEED, BREEAM o Passivhaus. A partir de ese momento, la arquitectura se convirtió en un valor articulado (Baweja, 2017), y produjo un goteo de diseños con algunos edificios convincentes en términos ecológicos pero con carencias desde el punto de vista estético, que hicieron poco por revertir los prejuicios de muchos arquitectos contra la arquitectura sostenible. A pesar de ello, el cambio sigue en marcha y cobra impulso, con una atención cada vez más generalizada y en rápido aumento sobre el diseño sostenible, y con los principales líderes de la profesión mostrando un interés real (Buchanan, 2005), con arquitectos pioneros como Renzo Piano (1937-), Norman Foster (1935-) y Michael Hopkins (1935-), y otros reconocidos más tarde a nivel internacional como Thomas Herzog (1941-), Françoise Jourda (1955-2015), Anna Heringer (1977-), Shigeru Ban (1957-) o Duncan Lewis (1959-) (Buchanan, 2005; Montaner, 2015). En particular, el ejercicio reciente de la arquitectura se ha caracterizado por un pluralismo sostenible (Guy y Moore, 2007; Khan et al., 2013; Tabb y Deviren, 2016) en el que encontramos distintas aproximaciones en función del peso que se otorga a las diferentes dimensiones del desarrollo sostenible (Guy y Farmer, 2000,

2001), en relación con el tipo de acercamiento que se hace a su definición (cualitativa o cuantitativa) (Drexler y El khouli, 2012; Gissen, 2003; Guy y Moore, 2004; Khan et al., 2013) y con respecto a otras dicotomías existentes en el campo de la arquitectura sostenible (*high-tech* y *low-tech*, urbana y rural, etc.)⁸; un pluralismo que también se plasma en el ámbito terminológico (Rheude et al., 2021) respecto a la adición del término *desarrollo sostenible* o *sostenibilidad* mediante la preposición *para*, o en cuanto al empleo de los adjetivos *resiliente*, *regenerativa*, *bioclimática*, *autosuficiente*, *pasiva*, *ambiental*, *ecológica*, *verde* o *sostenible*, entre otros, junto a la palabra arquitectura (Buchanan, 2005; Donovan, 2020; Drexler y El khouli, 2012; Gissen, 2003; Guy y Farmer, 2001; Guy y Moore, 2007; Owen y Dovey, 2008; Tabb y Deviren, 2016), incluso *participativa*, *social*, *del bienestar*, *accesible*, *inclusiva* o *feminista* en su dimensión más social.

No obstante, desde que la crisis del petróleo de 1973 impulsó la dimensión ambiental de la sostenibilidad, todavía a día de hoy, la arquitectura sostenible está principalmente condicionada por la energía y las consideraciones ambientales, con una menor atención sobre las cuestiones sociales y económicas (Aliamin, 2021), en medio de una disputa entre dos posiciones extremas: la que considera que la buena arquitectura no puede ser sostenible y la que defiende que, necesariamente, ha de serlo, con la posición intermedia de quienes no la consideran un oxímoron pero sí una opción o un tipo de arquitectura—entre muchos otros—que no debe dominar la disciplina o imponerse sobre los demás (Owen y Dovey, 2008). Por otro lado, quienes defienden que la arquitectura ha de ser sostenible se encuentran divididos, a su vez, entre dos posiciones: quienes apoyan el empleo del adjetivo *sostenible*—u otros semejantes—y quienes los ven prescindibles, en tanto que los consideran implícitos a la buena arquitectura (Bennetts et al., 2004; Guy y Farmer, 2001; Owen y Dovey, 2008). Es decir, mientras que la sostenibilidad tiene cierta aceptación en la disciplina, ésta solo la tiene en la medida en la que pueda verse como productora de buena arquitectura (Owen y Dovey, 2008), existiendo un importante debate en el ámbito académico y profesional en torno a la importancia de la dimensión estética en la arquitectura sostenible (Daugelaite y Grazuleviciute-Vileniske, 2020, 2021; Jauslin, 2011; Khetani, 2020; S. Lee, 2011; Owen y Dovey, 2008), pues, siendo una dimensión clave para la disciplina (abarca la belleza, la identidad, el sentido de lugar, el condicionamiento de los

⁸ En este sentido, son numerosas las clasificaciones que han intentado ordenar las diferentes aproximaciones de la práctica profesional al desarrollo sostenible: *urbana* o *rural*, de *bajo* o *alto componente tecnológico*, *extrema* o *convencional*, *nueva* o *existente*, o *de escala grande* o *pequeña*, según Tabb y Deviren (2016); o *ecotécnica*, *ecocéntrica*, *ecoestética*, *ecocultural*, *ecomédica* o *ecosocial*, de acuerdo con Guy y Farmer (2001); entre otras (Cook y Golton, 1995)—por ejemplo, desde el punto de vista de la estética de la arquitectura sostenible también encontramos las propuestas de Wines (2000) y de Sauerbruch y Hutton (2011), citados, respectivamente, por Daugelaite y Grazuleviciute-Vileniske (2020, 2021). Al contrario, otros autores han preferido solamente definir aquellos patrones arquitectónicos—*patterns*, en palabras del autor—que poseen mayores capacidades ecológicas (Montaner, 1997).

comportamientos, la determinación del estado de ánimo, o el valor simbólico⁹), es ignorada en muchas ocasiones a la hora de catalogar una solución arquitectónica como sostenible por las dificultades existentes a la hora de medirla (Baweja, 2017)¹⁰. En consecuencia, la sostenibilidad se ve como un elemento inherente a la arquitectura y, a su vez, como un aspecto separable de la misma, constituyendo una antinomia: el ideal está en el futuro, mientras que la práctica real es un ambiguo vagar entre dos campos superpuestos donde persiste la división entre ciencia y arte, y donde los criterios de la sostenibilidad siguen estando basados principalmente en las certezas relativas a la ciencia de la ecología (Aliamin, 2021; Brownell, 2018; Daugelaite y Grazuleviciute-Vileniske, 2020; Hosey, 2012; Owen y Dovey, 2008). La “defensa del arte” se debilita con la creciente conciencia ambiental global, y la “ecodefensa” se vuelve insostenible a la luz de la crítica social. No obstante, a día de hoy, ambas defensas siguen en juego, y el imperativo sostenible se erige como responsable de una perturbación en el campo de la arquitectura capaz de transformar sus posibilidades y de producir nuevas formas de pensar la disciplina (Owen y Dovey, 2008). En consecuencia, la arquitectura exige hoy una definición de la sostenibilidad que rompa la dicotomía existente entre arte y ciencia (McMinn y Polo, 2005; Montaner, 1997; Owen y Dovey, 2008), que reduzca su dependencia en una base científica a través de una aproximación más expansiva—holística, interdisciplinar, integradora y abierta (Buchanan, 2005)—aunque esta conlleve una mayor ambigüedad y, con ello, se favorezca una mayor facilidad de apropiación (Owen y Dovey, 2008).

En esta investigación, se entiende que la *buena arquitectura* ha de ser necesariamente sostenible (IUA, 2018, 2019, 2020; United Nations, 2017). Sin embargo, también se reconoce la dificultad de considerar los criterios propios del desarrollo sostenible junto con los parámetros tradicionales de la profesión (belleza, utilidad y solidez¹¹, acostumbrada a

⁹ La dimensión estética de la arquitectura no solo abarca la belleza, sino también la identidad del momento histórico y de la sociedad (Daugelaite y Grazuleviciute-Vileniske, 2020) y la identidad cultural y el sentido de lugar (McMinn y Polo, 2005). Además, afecta y condiciona el comportamiento de las personas, por lo que puede ayudar a determinar su estado de ánimo y tiene valor simbólico (Roth y Roth Clark, 2018). En este sentido, muchos autores reclaman, en consonancia con el regionalismo crítico de Kenneth Frampton (2020), el potencial que tiene la arquitectura sostenible modulada por los aspectos regionales, abordando la sostenibilidad no solo como técnica o método, sino también como paradigma cultural, como resistencia a la universalización prevalente en la cultura moderna (la cual consideran culturalmente insostenible) (McMinn y Polo, 2005), conectando, de este modo, problemáticas y preocupaciones globales con la sensibilidad y la acción local (Tabb y Deviren, 2016).

¹⁰ En tanto que la dimensión estética constituye un parámetro no cuantitativo, no puede ser medida con facilidad por herramientas de evaluación de la sostenibilidad como LEED o BREEAM (Baweja, 2017)—una situación que también se produce con otras perspectivas que han sido descuidadas por la investigación en arquitectura sostenible o por su evaluación, como la social, la cultural o la psicológica (Daugelaite y Grazuleviciute-Vileniske, 2020; Grazuleviciute-Vileniske et al., 2021).

¹¹ En palabras de Montaner (1997, p. 213), "históricamente las pulsiones básicas de la arquitectura, a la que se han integrado criterios contemporáneos como la disciplina de la cultura urbanística, la espacialidad o la búsqueda del mínimo irreductible".

lidiar también con la economía), los cuales poseen inherentemente connotaciones sostenibles (Bennetts et al., 2004; Čeněk, 2013; Drexler y El khouli, 2012; Khan et al., 2013; Tabb y Deviren, 2016); así como la importancia de adjetivar el término *arquitectura* en un momento como el actual, en el que su ejercicio predominante es generalmente insostenible (ONU, 2021; Tabb y Deviren, 2016; The Worldwatch Institute, 2016; United Nations Environment Programme, 2020; World Health Organization, 2021), con la esperanza de que algún día sea innecesario (Owen y Dovey, 2008; Tabb y Deviren, 2016). En consecuencia, atendiendo también a los argumentos de numerosos autores en defensa de la continuidad del adjetivo *sostenible* frente a otros (Donovan, 2020), se opta por emplear el término *arquitectura sostenible*, entendiéndolo como una conceptualización revisada de la arquitectura que hace referencia explícita a aquella arquitectura que, sujeta a las limitaciones inherentes a la disciplina, integra los principios y valores de la sostenibilidad (Bennetts et al., 2004; Montaner, 1997; Tabb y Deviren, 2016). Con esta aproximación, además, se pretende impulsar su significación en este mismo sentido y contrarrestar la tendencia a la ecoimpostura—*greenwashing*—existente en la práctica e imaginario dominantes en la arquitectura y la mala reputación de algunas arquitecturas catalogadas como *sostenibles*—o *ecológicas* o *verdes*, si solo se han referido a su dimensión ambiental (Buchanan, 2005; Crutchfield y Lunde, 2012; Drexler y El khouli, 2012; Heine, 2014; Öner y Pasin, 2015; Owen y Dovey, 2008; Peláez Ospina et al., 2017; Tabb y Deviren, 2016; Wedding y Crawford-Brown, 2008). En particular, esta definición, tan amplia o más que la de desarrollo sostenible, permite reconocer, y valida, el pluralismo existente en la aproximación de la profesión a la sostenibilidad (Buchanan, 2005; Guy y Farmer, 2001; Guy y Moore, 2007; Khan et al., 2013; Tabb y Deviren, 2016; Vandevyvere y Heynen, 2014), y ayuda a retirar el foco del determinismo sostenible y tecnológico y de la manera en la que estos influyen en el diseño, centrando la atención en los procesos arquitectónicos y en su naturaleza esencial (Tabb y Deviren, 2016). Asimismo, con esta definición se quiere dar mayor cabida a las dimensiones social y económica del desarrollo sostenible, tan importantes como la ambiental, y destacar su compatibilidad con la dimensión artística, inherente a la arquitectura, rompiendo la dicotomía existente entre arte y ciencia¹² (Daugelaite y Grazuleviciute-Vileniske, 2020; Guy y Farmer, 2000; Montaner, 1997; Owen y Dovey, 2008; Ujam y Stevenson, 1996). En consecuencia, la *arquitectura sostenible* debe poner en valor el proceso de diseño, integrando y resolviendo los condicionantes del desarrollo sostenible (Leach, 1997; Montaner, 1997), pero también la sostenibilidad—ambiental, social y económica—de sus productos a lo largo de todo su ciclo de vida: desde la construcción o reutilización y el origen de sus materiales, hasta su derribo o el desecho,

¹² Al posicionar la sostenibilidad dentro del ámbito social y ambiental, nociones como la estética sostenible se convierten en elementos determinantes para la arquitectura sostenible. Además, en un momento donde la arquitectura formalmente espectacular es comprendida popularmente como fuente de identidad cultural, es importante impulsar el debate en torno al papel de la arquitectura sostenible como constructora de esta identidad y del sentido de lugar (McMinn y Polo, 2005; Montaner, 1997).

reutilización y mantenimiento de sus componentes, pasando por su funcionamiento y uso, y teniendo en consideración, además, su adaptabilidad a las necesidades cambiantes—funcionales, climáticas o de otra índole—propias del proyecto y del contexto (Tabb y Deviren, 2016). Igualmente, la *arquitectura sostenible* debe reconocer su valor en la construcción de identidades culturales y del sentido de lugar, y ha de reivindicar su papel determinante en la configuración de comportamientos y estilos de vida más sostenibles (Buchanan, 2005; Guy y Moore, 2005; J. H. Lee, 2020; Roth y Roth Clark, 2018). Su ejercicio es un proceso complejo de adaptación de las intenciones humanas a las realidades ambientales, sociales y económicas, un proceso desordenado, incierto, difícil, y a veces cuestionado, que exige competencias de orden elevado, creatividad y benevolencia, un proceso capaz de cambiar las rutinas de toma de decisiones. La *arquitectura sostenible*, por tanto, ha de integrar la experiencia de muchas disciplinas, perspectivas y profesiones, a través de la visión holística del arquitecto (perdida a partir de los años 30 por la introducción de las nuevas tecnologías de la construcción y por la complejidad creciente de la industria¹³), entendiendo los edificios como sistemas integrales y complejos, así como la de aquellos que vivirán y trabajarán en ella (Drexler y El khouli, 2012; Orr, 2006). No obstante, el concepto de *arquitectura sostenible* que subyace a este trabajo se construye más allá del presente apartado, especialmente en el mapa de resultados de aprendizaje de la investigación (ver el Apéndice B), desarrollado para títulos de arquitectura generalistas con la intención de definir, desde una perspectiva holística, un ejercicio profesional capaz de contribuir a la consecución de un desarrollo sostenible.

En definitiva, la tesis parte de la necesidad de integrar los principios de la sostenibilidad en el ejercicio de la arquitectura, tanto desde una perspectiva moral como legal—dada la tendencia general del marco normativo (Bonenberg y Kapliński, 2018). Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados hasta el momento desde las instituciones, el mundo profesional o el activismo y las organizaciones no gubernamentales¹⁴, la arquitectura común es hoy, por lo general, insostenible (ONU, 2021; Tabb y Deviren,

¹³ La introducción de las nuevas tecnologías de la construcción en los años 30 y la complejidad creciente de la industria trajeron la especialización de los profesionales a lo largo del siglo XX, y, con ello, la pérdida del carácter generalista de los arquitectos, la falta de comunicación entre profesionales y del pensamiento integral y sistémico, hasta el inicio del siglo XXI, cuando empieza a revertirse esta situación con la aparición del proceso integrado de diseño—*integrated design process*—(AbdelKader et al., 2015).

¹⁴ Por ejemplo, de forma más reciente: los Objetivos de Desarrollo Sostenible (United Nations General Assembly, 2015); la Nueva Agenda Urbana de las Naciones Unidas (ONU, 2017), de la Unión Europea (European Commission, 2016) o de España (Gobierno de España, 2019); las normativas de edificación desarrolladas en favor de la sostenibilidad a nivel nacional (Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana, s. f.) e internacional (Bonenberg y Kapliński, 2018; Buchanan, 2005); las iniciativas lideradas por las asociaciones y colegios profesionales a nivel local (Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España, 2019a) y global (IUA y UNESCO, 2017; UN Sustainable Development Goals Commission of the IUA, 2020); el desarrollo de certificados de sostenibilidad públicos (Comisión Europea, 2017) y privados (Zimmermann et al., 2019); o los proyectos y actuaciones desarrolladas por los profesionales, las organizaciones no gubernamentales y el activismo (IUA, 2018, 2020).

2016; The Worldwatch Institute, 2016; United Nations Environment Programme, 2020; World Health Organization, 2021), e ignora las realidades apremiantes desde un punto de vista social y ambiental (Aliamin, 2021; Buchanan, 2005; Frampton, 2020; Montaner y Muxí, 2011; Orr, 2006):

"Aunque no se corresponda directamente con la capacidad proyectual de los técnicos, la arquitectura, el urbanismo y el paisajismo son los fenómenos que expresan de un modo emblemático las encrucijadas en las que se encuentran las sociedades contemporáneas: la arquitectura como símbolo del poder y, a la vez, como expresión de los movimientos sociales urbanos; los edificios como sistemas de consumo de recursos y generadores de contaminación, pero también la base para construir sociedades más sostenibles; cada barrio como confluencia de intereses inmobiliarios, pero también como lugar para la vida comunitaria y la socialización; las ciudades como escenarios privilegiados, proteicos y energéticos, donde se manifiestan los conflictos y caos actuales, pero también con grandes posibilidades de mejora y transformación; y el paisaje como marco en continua transformación y como referente simbólico de cada sociedad. Es por ello que sociólogos, antropólogos, geógrafos, biólogos, economistas, pensadores, artistas y críticos literarios han ido tomando la arquitectura y la ciudad como referente privilegiado de sus reflexiones e interpretaciones. La cuestión esencial del desarrollo humano contemporáneo se centra en el presente y el futuro de las ciudades: estas son el problema y, al mismo tiempo, la solución; la crisis de la arquitectura y el urbanismo puede ser muy fructífera"

(Montaner y Muxí, 2011, p. 41)

Como respuesta, esta investigación pretende ser una contribución importante al respecto, facilitando un mayor conocimiento sobre la enseñanza de la disciplina con el objetivo de impulsar, a través de su formación, el ejercicio generalizado de una arquitectura que contribuya a la construcción de sociedades más sostenibles, reconociendo el potencial que tiene hoy la profesión para convertirse en una disciplina clave en la consecución de un desarrollo sostenible (Buchanan, 2005; Drexler y El khouli, 2012; IUA, 2019).

2.3. Educación para el Desarrollo Sostenible

El papel clave de la educación en la consecución de la sostenibilidad, se reivindicó principalmente a partir de los años 60 con la generalización del concepto de *educación ambiental* en respuesta a la crisis medioambiental derivada del crecimiento económico y poblacional posterior a la II Guerra Mundial, en paralelo a la construcción de la idea de *desarrollo sostenible* (Agbedahin, 2019; Kopnina, 2014). La educación ambiental fue definida por la *Carta de Belgrado* como aquella educación que nos permitirá:

"Llegar a una población mundial que tenga conciencia del medio ambiente y se interese por él y por sus problemas conexos y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivación y deseo necesarios para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo"

(ONU, 1975, p. 3)

Esta definición, con un claro enfoque ambientalista, cambió con el tiempo, en paralelo a la universalización del término *desarrollo sostenible*, especialmente a partir de la publicación del informe *Nuestro futuro común* (ver el apdo. 2.1), incorporando las dimensiones social y económica de la sostenibilidad y sustituyendo su nomenclatura por la de *educación para la sostenibilidad* o *educación para un futuro sostenible*, hasta generalizarse, no sin debate, el término *educación para el desarrollo sostenible* (Agbedahin, 2019; Hume y Barry, 2015; Kopnina, 2014; Sterling, 2013)—principalmente desde el establecimiento de la *Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible* en el año 2005¹⁵. En particular, este debate, al que se añaden expresiones como *educación en sostenibilidad* o *educación sostenible*, se encuentra inmerso en la discusión sobre el empleo y significado del término *desarrollo sostenible* y sus implicaciones sobre la educación. Para algunos autores, la EDS supone un giro de la educación ambiental hacia una orientación más antropocéntrica, enfocada en el desarrollo económico como crecimiento continuado, sin un replanteamiento de las verdaderas necesidades humanas, y dificulta un mayor progreso en la conservación de la naturaleza, ignorando las causas antropogénicas de los problemas medioambientales que afronta la humanidad, y en la reducción de las desigualdades (Kopnina, 2014). En este contexto, hay quienes consideran que la educación ambiental y la EDS son sinónimos, quienes creen que la EDS es un componente de la educación ambiental (o viceversa), quienes quieren acabar con el término *educación para el desarrollo sostenible*, y quienes consideran que este término es

¹⁵ Más tarde, en consonancia con esta iniciativa, la ONU impulsaría el *Programa de Acción Mundial para la Educación para el Desarrollo Sostenible* (2015-2019), un testigo que recogió la Meta 4.7 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el año 2015 (ONU, 2015b) y que dio lugar, en el año 2020, al marco *Educación para el Desarrollo Sostenible: hacia la consecución de los ODS (EDS para 2030)* de la UNESCO (2020), con el objetivo de potenciar las acciones en torno a la EDS.

más acertado que el de *educación ambiental* y debería sustituirlo¹⁶. Por otro lado, están quienes prefieren el término *educación para un futuro sostenible*, quienes toman un enfoque pluralista y afirman que lo que cuenta es la calidad de la práctica, no cómo se llama (Sterling, 2013), y quienes son contrarios a la EDS en sus diferentes denominaciones y concepciones (Olaskoaga-Larrauri et al., 2021; Shephard y Furnari, 2013).

En esta investigación, tal como se avanza en la introducción, en consonancia con la definición de *desarrollo sostenible*, y sin perjuicio del enfoque pluralista, se emplea el término *educación para el desarrollo sostenible* para hacer referencia a aquella educación que "empodera a los alumnos para tomar decisiones conscientes y actuar responsablemente en aras de la integridad ambiental, la viabilidad económica y una sociedad justa para generaciones presentes y futuras [...] [a través de una formación] holística y transformadora, que aborda el contenido y los resultados de aprendizaje, la pedagogía y el entorno de aprendizaje" (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017, p. 7). En consecuencia, la EDS debe impulsar el desarrollo de competencias clave, o transversales, para la sostenibilidad¹⁷ y la adquisición de resultados de aprendizaje específicos vinculados al desarrollo sostenible en diferentes niveles de dominio¹⁸, abarcando las perspectivas holística, ambiental, social y

¹⁶ En tanto que el primero se hace eco del cambio de preocupación y percepción, en la sociedad general, del *ambientalismo de un solo problema* hacia una comprensión más (si no totalmente) holística de la interdependencia de los problemas y, específicamente, de los aspectos económicos, sociales y ambientales (Sterling, 2013).

¹⁷ En este trabajo se considerarán las competencias transversales para la sostenibilidad definidas por la CRUE (2012) por tratarse del marco de referencia de las universidades españolas, por su capacidad de síntesis frente a otras con las que guardan relación (Albareda Tiana et al., 2019)—como la propuesta de la UNESCO (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017; Sánchez-Carracedo, Segalas et al., 2021)—y por considerarse extensibles a otros sistemas universitarios (Sánchez-Carracedo, Segalas et al., 2021): C1: *Competencia en la contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global*; C2: *Competencia en la utilización sostenible de recursos y en la prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social*; C3: *Competencia en la participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad*; y C4: *Competencia en la aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales*.

¹⁸ En consonancia con el proyecto EDINSOST (Albareda-Tiana et al., 2020), para el desarrollo de esta investigación se han considerado los niveles de dominio *saber* (en referencia a los conocimientos), *saber cómo* (en referencia a la integración de conocimiento y habilidades), *demostrar* (en referencia a la habilidad de desarrollar la competencia, la unidad de competencia o el resultado de aprendizaje en acción) y *hacer* (en referencia a la transferencia de estas acciones en comportamientos) (Miller, 1990), completados con el nivel superior *ser* (en referencia a las actitudes)—por tratarse de un nivel de dominio esencial en la educación en general (Delors, 1996) y en la EDS en particular (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1977; Pooley y O'Connor, 2000), que, además, de acuerdo con la teoría de Ajzen (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006), cabe distinguir de las conductas o del comportamiento real, en alusión a *hacer* (ver los apartados 5.7.1 y 7.2.4 para un mayor detalle). En particular, estos niveles de dominio se sustentan, en distinta medida, en los planos de aprendizaje cognitivo, psicomotor y subjetivo (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2013; Hoque, 2016; Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development, 2017; Organization for Economic Co-operation and Development, 2018). En consecuencia, en el nivel inferior solo estarían presentes los aprendizajes cognitivos, en los intermedios se añadirían, progresivamente, los psicomotores y,

económica de la sostenibilidad (CRUE, 2012; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017, 2020). Para lograrlo, la EDS ha de incorporar una visión compleja y dinámica, un pensamiento sistémico y relacional, y una concepción integral de la educación (UNESCO, 2012), ha de ser interdisciplinar y transdisciplinar¹⁹, y debe comprender la educación formal, no formal e informal (Agbedahin, 2019; Casarejos et al., 2017; UNESCO, 2012). En definitiva, la EDS supone la transformación de la enseñanza hacia un nuevo paradigma educativo que pueda evolucionar desde el anterior (ver la Tabla 1 y la Tabla 2), yendo más allá, sin abandonarlo (Sterling, 2013), a través de un abordaje holístico, multiactor y multinivel (Agbedahin, 2019) que implica a la totalidad de las instituciones docentes en un enfoque integral que permita vivir lo que en ellas se aprende (Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development, 2017).

Tabla 1. Cambio de paradigma para la integración de la sostenibilidad

De	A
Aprendizaje por transmisión	Aprendizaje por descubrimiento
Enseñanza centrada en el profesor	Enseñanza centrada en el alumno
Aprendizaje individual	Aprendizaje colaborativo
Aprendizaje dominado por la teoría	Aprendizaje orientado a la acción relacionando teoría y experiencia
Centrado en la acumulación del conocimiento y orientado hacia los contenidos	Centrado en el aprendizaje autorregulado y orientado a situaciones reales
Énfasis en objetivos cognitivos	Objetivos cognitivos, afectivos y relacionados con habilidades
Institucional, enseñanza-aprendizaje basado en el profesorado	Aprendizaje con y desde el exterior
Aprendizajes cognitivos de niveles inferiores	Aprendizajes cognitivos de niveles superiores

Nota. Adaptado de "An analysis of the development of sustainability education internationally: Evolution, interpretation and transformative potential" (p.58), por S. Sterling, 2013, *The Sustainability Curriculum: The Challenge in Higher Education*, Taylor & Francis.

después, los subjetivos, y en el nivel superior solamente encontraríamos los subjetivos (Mehay y Burns, 2009).

¹⁹ Ninguna disciplina puede reclamarla como propia y todas pueden integrarla individual o colectivamente (Agbedahin, 2019).

Tabla 2. Características principales del paradigma de una educación sostenible

Ámbito	Características
Ontología	Realista/idealista (relacional)
Epistemología	Participativa
Teoría del aprendizaje	Participativo/sistémico
Función de la educación	Reparadora/desarrollista/transformativa
Énfasis principal	Hacia experiencias de aprendizaje transformativas
Enfoque	Acción significativa adecuada al contexto
Fin	Integridad y sostenibilidad
Refleja	Valores intrínsecos y transformativos
Pedagogía	Transformativa
Cambio deseado	Balance adecuado y contextualizado entre autonomía e integración en y entre los niveles sistémicos

Nota. Adaptado de "An analysis of the development of sustainability education internationally: Evolution, interpretation and transformative potential" (p. 57), por S. Sterling, 2013, *The Sustainability Curriculum: The Challenge in Higher Education*, Taylor & Francis.

Al fin y al cabo, la integración de la EDS en la enseñanza no tiene la intención de desplazar los contenidos disciplinares por los de la sostenibilidad, sino que pretende redirigir la educación hacia un propósito más relevante, en el que el alumnado aprenda a contribuir a la transformación sostenible de la sociedad desde su desarrollo personal y profesional, a través de una formación competencial y de la generación de aprendizajes más significativos y útiles (Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development, 2017) en consonancia con el cambio de paradigma educativo impulsado con el desarrollo del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) (Aznar Mínguet y Ull Solís, 2009). En cualquier caso, la definición más completa de la EDS que subyace a este trabajo se construye más allá de este apartado, especialmente en el diseño del cuestionario de la investigación (ver el Apéndice A), en la definición de *enseñanza de la arquitectura para el desarrollo sostenible* (ver el apdo. 2.4), e, indirectamente, en las definiciones de *desarrollo sostenible* y *arquitectura sostenible* (ver los apdos. 2.1 y 2.2 respectivamente).

En definitiva, la tesis parte de la necesidad de que la enseñanza contribuya a la consecución de un desarrollo sostenible mediante su transformación hacia un nuevo paradigma educativo, tal como han venido reconociendo las Naciones Unidas de manera creciente (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2014, 2017, 2020; UNESCO,

2016; United Nations General Assembly, 2015). Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por las diferentes instituciones docentes en la introducción de la sostenibilidad en su enseñanza, y las numerosas acciones que pueden localizarse en los diferentes niveles y contextos educativos a escala nacional e internacional (Aznar et al., 2015; Red Española para el Desarrollo Sostenible, 2020b; Sánchez-Carracedo, Ruiz-Morales et al., 2021; SDSN, 2017, 2020; UNESCO, 2011; Wiek et al., 2011), la necesaria reorientación de la docencia hacia el desarrollo sostenible aún no ha tenido lugar (Gaudio et al., 2015; Hume y Barry, 2015; Muñoz-Rodríguez et al., 2020; Murga-Menoyo, 2015; Sánchez-Carracedo, Moreno-Pino et al., 2021; Sánchez-Carracedo, Ruiz-Morales et al., 2021; Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021; Sulphrey, 2019; Sundermann y Fischer, 2019; Tejedor y Segalàs, 2021; UNESCO, 2021; Valderrama-Hernández et al., 2020; Vilches Peña y Gil Pérez, 2020; Worldwatch Institute, 2017). Como reconoce Stefania Guannini, Subdirectora General de Educación de la UNESCO, "ahora es el momento para que cada sistema educativo lidere la transformación necesaria para encaminar a nuestro mundo hacia una mayor justicia y sostenibilidad, ya que nuestro futuro común depende de nuestras acciones en el presente" (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2020, p. iii). Para ello, la EDS:

"[...] necesita construir una crítica más profunda de la cultura del mecanicismo, la modernidad y el instrumentalismo que en gran medida todavía informa la mayoría de las políticas educativas. Al mismo tiempo, debe lograr una mayor coherencia y persuasión mediante la adopción del profundo potencial educativo del paradigma ecológico y sistémico emergente que ya está influyendo el discurso y la práctica de la sostenibilidad en la sociedad global a la que sirve²⁰"

(Sterling, 2013, p. 60)

Como respuesta a esta situación, esta investigación pretende ser una contribución importante para impulsar, o consolidar, la transformación de la enseñanza de la arquitectura en España hacia una EDS, en busca de capacitar a los futuros arquitectos para que puedan contribuir a la construcción de sociedades más sostenibles desde su actividad profesional, reconociendo el potencial que tiene hoy la profesión para lograrlo (ver el apdo. 2.2).

²⁰ Como traducción propia del texto original: "[...] needs to mount a deeper critique of the culture of mechanism, modernism and instrumentalism that largely still informs most educational policy. At the same time, it must achieve greater coherence and persuasion through embracing the profound educational potential in the emerging ecological and systemic paradigm that is already influencing sustainability discourse and practice in the wider society that higher education serves".

2.4. Enseñanza de la Arquitectura para el Desarrollo Sostenible

De acuerdo con la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (SDSN, 2017, 2020), las universidades juegan un papel determinante en la consecución del desarrollo sostenible a través de su integración en la educación, en la investigación, en el liderazgo externo y en sus actividades, cultura y gobernanza. En el ámbito docente, la enseñanza superior ha sido llamada a convertirse en EDS en numerosas ocasiones, especialmente a partir de los años 90 (Association of University Leaders for a Sustainable Future, 1990; Conference of European Rectors, 1994; CRUE, 2012; IUA y UNESCO, 2017; United Nations, 1992), en paralelo al reconocimiento de la importancia de la educación en la consecución de un desarrollo sostenible surgido tras la difusión del informe *Nuestro futuro común* (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas, 1987). Inmersa en este contexto, este ha sido también el caso de la enseñanza de la arquitectura (Andamon y Iyer-Raniga, 2013; Boyer y Mitgang, 1996; Edwards, 2004; Wright, 2003), con declaraciones fundamentales al respecto por parte de la Unión Internacional de Arquitectos:

"La educación inicial y la formación continua de los arquitectos deben reconocer la necesidad de una amplia gama de conocimientos y conceptos de las artes, la cultura y las humanidades, las ciencias naturales y sociales y las tecnologías como base para comprender el comportamiento y la gestión de los sistemas ambientales, y para crear formas de producción, desarrollo y asentamiento ambientalmente sostenibles²¹"

(IUA, 1993, párr. 33)

"[...] la visión del mundo futuro, cultivada en las escuelas de arquitectura, debe incluir los siguientes objetivos:

Una calidad de vida digna para todos los habitantes de los asentamientos humanos.

Una aplicación tecnológica que respete las necesidades sociales, culturales y estéticas de las personas y sea consciente del uso adecuado de los materiales en la arquitectura y de sus costes iniciales y futuros de mantenimiento.

²¹ Como traducción propia del texto original: "The initial education and Continuing Professional Development of Architects should recognise the need for a wide range of knowledge and insights from the Arts, Culture and Humanities, the Natural and Social Sciences, and the Technologies as a basis for understanding the behaviour and management of ecological systems, and for creating ecologically sustainable forms of production, development and settlement".

Un desarrollo ambientalmente equilibrado y sostenible del entorno construido y natural, incluida la utilización racional de los recursos disponibles.

Una arquitectura que se valore como propiedad y responsabilidad de todos²²"

(IUA y UNESCO, 2017, p. 2)

Sin embargo, mientras que las escuelas de arquitectura y los sistemas de acreditación o validación de sus titulaciones fueron incorporando nuevas preocupaciones ambientales, sociales y económicas a los parámetros tradicionales de la profesión en paralelo al debate sobre el desarrollo sostenible surgido tras la II Guerra Mundial, no fue hasta los años 90, con su mayor articulación en la disciplina (ver el apdo. 2.2), cuando la sostenibilidad empezó a asumir una importancia temática por derecho propio en las escuelas de arquitectura en lugar de impartirse como un aspecto tecnológico (Edwards, 2004). No obstante, y a pesar de ello, según demuestran los antecedentes, todavía hoy queda mucho por hacer:

- En relación con 10 escuelas de arquitectura del Reino Unido y los Estados Unidos, Ismail et al. (2017) señalaron que no existía un marco claro sobre cómo se integraban los conocimientos en arquitectura sostenible dentro del currículo, qué tipo de asignaturas se impartían, ni cómo transferían los estudiantes este conocimiento a la práctica.
- Respecto a los currículos de diferentes escuelas asiáticas, Porras Álvarez et al. (2016) concluyeron que existía una mayor atención hacia la dimensión ambiental de la sostenibilidad, una elevada ausencia de los aspectos económicos y una aparición ocasional de las cuestiones sociales y culturales.
- En referencia a los programas del sector de la construcción de la región Asia-Pacífico, Iyer-Raniga y Andamon (2013) identificaron una gran diversidad en la aproximación a la sostenibilidad por parte de las diferentes escuelas, y la necesidad de definir y resolver diversas problemáticas en torno a su integración en este tipo de enseñanza.
- En relación con el currículo oficial de 595 programas de arquitectura de 19 países latinoamericanos, González Castaño y Trebilcock Kelly (2012b) determinaron que solo el 7% declaraban explícitamente la formación de los graduados en habilidades de diseño sostenible, el 45% integraban la sostenibilidad en los contenidos teóricos y el 48% no la integraban en ningún sentido.

²² Como traducción del texto original tomada de una versión anterior (en castellano) de este mismo texto (Unión Internacional de Arquitectos y ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2005).

- Respecto a diferentes escuelas de arquitectura alrededor del mundo, principalmente europeas, EDUCATE (2010, 2012b) concluyó que mientras que el diseño ambientalmente sostenible y la eficiencia energética se han enseñado en muchas escuelas de arquitectura durante muchos años, las metodologías pedagógicas, la estructura y los contenidos de las asignaturas, y los resultados del aprendizaje siguen siendo bastante heterogéneos respecto a estas cuestiones en Europa y en los países extraeuropeos. No obstante, también identificó algunos paralelismos entre los diferentes casos de estudio: por un lado, que, por lo general, los criterios de acreditación y calificación de los títulos no contribuyen de manera consistente a promover conocimientos, habilidades y competencias de diseño ecológico, y, por otro, que las universidades han sido poco eficaces en la integración de la sostenibilidad en los programas de enseñanza.

En el caso de España, EDUCATE (2010) determinó que era difícil encontrar ejemplos donde los contenidos ambientales hubieran sido implementados y probados de forma consistente, y Castillo Haeger y del Castillo Oyarzún (2010, pp. 346-347) concluyeron que la enseñanza de la arquitectura estaba alejada de la "idea sostenible que le debiera ser implícita y que nunca debió abandonar", ya que esta se enseñaba "a través de parcialidades técnicas, ecologistas, ambientalistas, economicistas, políticas o sociales, dejando vacante un enfoque integrador, multidisciplinar u holista de la sostenibilidad". Todo ello, en medio del debate existente en la disciplina en torno a la necesidad o posibilidad de una arquitectura sostenible (ver el apdo. 2.2); un debate que se traslada a las instituciones educativas (en coincidencia, también, con la disputa existente al respecto en la educación en general, ver el apdo. 2.3), con algunas voces contrarias a la integración de la sostenibilidad en la enseñanza de la arquitectura: en ocasiones, por considerar que ya se cuenta con un currículo cargado de contenidos que no se pueden descartar, y, en otros casos, por estimar que la sostenibilidad no tiene cabida en la enseñanza de la disciplina y que debe abordarse desde ámbitos diferentes al currículo oficial (Olweny, 2018).

En esta investigación, la integración de la EDS en la enseñanza de la arquitectura se considera imprescindible, tal como han venido reconociendo las Naciones Unidas en torno a la enseñanza superior en general (SDSN, 2017, 2020) y la Unión Internacional de Arquitectos respecto a la formación de los futuros arquitectos (IUA, 1993; IUA y UNESCO, 2017). En consecuencia, y en consonancia con su definición, en esta investigación se emplea el término *enseñanza de la arquitectura para el desarrollo sostenible* para hacer referencia explícita a aquella enseñanza de la arquitectura que se alinea con los principios y valores de la EDS, empoderando a los futuros arquitectos para ejercer la profesión en línea con la sostenibilidad, e impulsando, de este modo, la consecución de una arquitectura sostenible y la contribución de una disciplina tan determinante como la arquitectura a construir un futuro más sostenible. Para ello, la enseñanza de la arquitectura ha de integrar la EDS en toda la institución, tanto en la educación formal como no formal

e informal (ver el apdo. 2.3), abarcando su planificación, las experiencias de enseñanza y aprendizaje que facilitan, y los resultados del aprendizaje que promueven (Alghamdi et al., 2017; M. Ali, 2017; Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, 2005; EDUCATE, 2012c, 2012d; Geli de Ciurana y Leal Filho, 2006; IUA y UNESCO, 2017; Iyer-Raniga y Andamon, 2013; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2020, 2014, 2017; The Higher Education Academy y The Quality Assurance Agency for Higher Education, 2014; United Nations Economic Commission for Europe, 2009; UNESCO, 2012, 2014a). En particular, en el caso de la educación formal, la enseñanza de la arquitectura debe integrar la EDS en:

- El currículo: en los contenidos educativos, en los resultados del aprendizaje, en los métodos de enseñanza y aprendizaje, y en el enfoque de la evaluación que se planifican; idealmente, mediante su integración como asignatura transversal y en todas las materias.
- La implementación del currículo, en la experiencia de aprendizaje formal: en los contenidos que se desarrollan, en los resultados de aprendizaje que se trabajan y evalúan, en los métodos que se utilizan y en el enfoque que se sigue en la evaluación; idealmente, en todas las asignaturas y en alguna transversal.
- Los resultados del aprendizaje que promueve la experiencia de aprendizaje formal: tanto competencias transversales como resultados específicos, abarcando todos los niveles de dominio.

En el caso de la educación no formal, en:

- La planificación de las actividades extracurriculares (específicas y no específicas): iniciativas docentes, prácticas, intercambios académicos, charlas, exposiciones, o ferias, entre otras.
- El desarrollo efectivo de las actividades extracurriculares, en la experiencia de aprendizaje no formal.
- Los resultados de aprendizaje que promueve la experiencia de aprendizaje no formal.

En el caso de la educación informal, en:

- Los planes que determinan la experiencia de aprendizaje no intencional: tanto aquella que facilita el profesorado (mediante su comportamiento o su discurso) como la que proporcionan los centros (a través de sus actividades, cultura y gobernanza, de su liderazgo externo, de su investigación o del tipo de educación que ofertan).
- La implementación de las acciones que conforman la experiencia de aprendizaje informal: los comportamientos o el discurso del profesorado, y

las actividades, cultura y gobernanza, liderazgo externo, investigación y formación que facilitan los centros.

- Los resultados de aprendizaje que promueve la experiencia de aprendizaje informal.

En cualquier caso, la definición más completa de EADS que subyace a este trabajo se construye más allá del presente apartado, junto con la definición de *arquitectura sostenible* y EDS (ver los apdos. 2.2 y 2.3 respectivamente), y, especialmente, en el diseño del cuestionario de la investigación (ver el Apéndice A) y en el mapa de resultados del aprendizaje que le subyace (ver el Apéndice B).

En definitiva, fundamentada en la necesidad de un desarrollo sostenible (ver el apdo. 2.1), de una arquitectura sostenible (ver el apdo. 2.2), y de una EDS (ver el apdo. 2.3), esta investigación reconoce la importancia de lograr una EADS y busca promover su consecución, o consolidarla, a través del análisis de aquello que se está haciendo y que se puede mejorar en la enseñanza de la arquitectura en España. En particular, los resultados obtenidos pretenden completar el conocimiento existente al respecto con el objetivo de impulsar la integración de la sostenibilidad en la formación de los futuros arquitectos, en tanto que "identificar y comunicar lo que una universidad está ya haciendo para contribuir a los ODS [Objetivos de Desarrollo Sostenible; y al desarrollo sostenible en general] puede ser una narrativa poderosa sobre su impacto y un fuerte impulso para la acción futura" (SDSN, 2017, p. 31) que facilite la transformación educativa necesaria en la enseñanza de la arquitectura para que los futuros profesionales puedan contribuir a la consecución de la sostenibilidad desde una disciplina tan determinante como esta.

Capítulo III.

Marco

Normativo y

Curricular

A continuación se presenta el marco normativo y curricular del programa académico evaluado por esta investigación. Para ello se detalla el acceso a la profesión regulada de arquitecto en España, la organización de la formación habilitante, y los requisitos curriculares del programa académico que es objeto de estudio.

3.1. Acceso a la Profesión Regulada de Arquitecto en España

En España, el acceso a la profesión regulada de arquitecto o arquitecta se produce tras la obtención de uno de los títulos universitarios oficiales habilitantes ofertados por las universidades españolas (Jefatura del Estado, 1999) previa colegiación profesional (Jefatura del Estado, 1974; Ministerio de Fomento, 2018). Para su implantación, estos títulos son validados por el Consejo de Universidades de España en función de su adecuación a la legislación vigente (Ministerio de Educación, 2010).

3.2. Organización de la Formación Habilitante en Arquitectura

Los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de arquitecto o arquitecta en España están regulados por la *Orden EDU/2075/2010*, de 29 de julio, por la que se establecen los requisitos a los que deben ajustarse las universidades para obtener la verificación de sus planes de estudio por parte del Consejo de Universidades (Ministerio de Educación, 2010). Sin embargo, en la actualidad, los títulos verificados bajo esta orden conviven con los títulos verificados anteriormente de acuerdo con la *Orden ECI/3856/2007*, de 27 de diciembre, derogada el año 2010 (Ministerio de Educación, 2007a). De este modo, a día de hoy, en España coexisten dos programas académicos habilitantes:

- El programa conformado por el título de Grado en Arquitectura (GA, de 300 créditos ECTS²³ o más), de acuerdo con la *Orden ECI/3856/2007*, popularmente conocido como Bolonia I²⁴; y
- El programa conformado por el Grado en Fundamentos de la Arquitectura (GFA, también llamado Grado en Fundamentos de Arquitectura y Urbanismo o Grado en Estudios de Arquitectura, de 300 créditos ECTS) más el MUA (de 60 créditos ECTS), al que solo se podrá acceder desde la titulación de grado que conforma este programa, de acuerdo con la *Orden EDU/2075/2010*, popularmente conocido como Bolonia II²⁵.

Estos programas académicos tienen por objeto formar a los arquitectos como profesionales generalistas (IUA y UNESCO, 2017), y están adaptados a la *Directiva 2005/36/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de septiembre de 2005, relativa al reconocimiento de cualificaciones profesionales* en el EEES (Consejo Europeo, 2005).

En la Tabla 3 se indica el número de alumnos matriculados en España durante el curso 2020/2021 en cada título habilitante en función del centro donde lo cursaban. En concreto, en aquellos centros en los que hay estudiantes matriculados en ambos programas académicos, el GA (Bolonia I) se encuentra en extinción.

²³ European Credit Transfer and Accumulation System (Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos)

²⁴ Esta titulación es conocida popularmente como Bolonia I por tratarse del primer plan de estudios de arquitectura español adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior, un espacio educativo común construido a través del Proceso Bolonia.

²⁵ Este programa académico es conocido popularmente como Bolonia II por tratarse del segundo, y último, plan de estudios de arquitectura español adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior, un espacio educativo común construido a través del Proceso Bolonia.

Capítulo III. Marco Normativo y Curricular

Tabla 3. Número de estudiantes matriculados durante el curso 2020/2021 en los diferentes títulos habilitantes de España en función del centro donde lo cursaban

Centro	Grado Habilitante	Grado más Máster Habilitante		Total
	GA ¹	GFA ¹	MUA ¹	
Centro de Estudios Superiores Universitarios de Galicia (CESUGA) ²	27			27
Escuela Técnica Superior de Estudios Integrados de Arquitectura de la IE Universidad/IE University (IE)	58	72		130
Escuela Politécnica Superior de la Universidad Alfonso X el Sabio (UAX)	77			77
Facultad de Tecnología y Ciencia de la Universidad Camilo José Cela (UCJC)	17			17
Escuela Politécnica Superior de la Universidad Católica San Antonio (UCAM)	192			192
Escuela Superior de Enseñanzas Técnica de la Universidad CEU Cardenal Herrera (UCH/CEU)	43	83		126
Escuela Politécnica Superior de la Universidad CEU San Pablo (USP/CEU)	314			314
Escuela de Arquitectura de la Universidad de Alcalá (UAH)		555	122	677
Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante/ Universitat d'Alacant (UA)	18	510	75	603
Escuela de Arquitectura de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)	315			315
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Granada (UGR)		769	117	886

Capítulo III. Marco Normativo y Curricular

3.2. Organización de la Formación Habilitante en Arquitectura

Centro	Grado Habilitante	Grado más Máster Habilitante		Total
	GA ¹	GFA ¹	MUA ¹	
Escuela de Arquitectura de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)	413			413
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Málaga (UMA)	93	330	51	474
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra (UNAV)	3	295	60	358
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla (US)	15	1573	239	1827
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Valladolid (UVa)	14	452	70	536
Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza (UNIZAR)		326	62	388
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)		643	113	756
Escuela de Arquitectura de la Universidad Europea de Canarias (UEC)		55	11	66
Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño de la Universidad Europea de Madrid (UEM)		153	19	172
Escuela de Arquitectura y Politécnica de la Universidad Europea de Valencia (UEV)		43	14	57
Escuela Politécnica Superior de la Universidad Francisco de Vitoria (UFV)	135			135
Escuela Politécnica Superior de la Universidad Nebrija (Nebrija)	5	101	20	126

Capítulo III. Marco Normativo y Curricular

Centro	Grado Habilitante	Grado más Máster Habilitante		Total
	GA ¹	GFA ¹	MUA ¹	
Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)	81	305	20	406
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)		2648	609	3257
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad Rey Juan Carlos - Fuenlabrada (URJC.Fuenlabrada)		399		399
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad Rey Juan Carlos - Aranjuez (URJC.Aranjuez)		184		184
Escuela de Másteres Oficiales de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC)			46	46
Escuela de Arquitectura y Tecnología de la Universidad San Jorge (USJ)	39			39
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidade da Coruña (UDC)	48	649	102	799
Escuela Politécnica Superior de la Universitat de Girona (UdG)		187	26	213
Escuela Técnica Superior de la Universitat Internacional de Catalunya (UIC)	191			191
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC.Barcelona)	12	1854	133	1999
Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vallès de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC.Vallès)	11	618	166	795

Centro	Grado Habilitante	Grado más Máster Habilitante		Total
	GA ¹	GFA ¹	MUA ¹	
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV)	22	1690	403	2115
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de La Salle de la Universitat Ramon Llull (URL)	90	241	8	339
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Rovira i Virgili (URV)	316			316
Total	2549	14735	2486	19770

Nota. Información obtenida del sitio web de las universidades, del Registro de Universidades, Centros y Títulos del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, y de los datos provisionales (revisados el 17 de septiembre de 2021) de las estadísticas de estudiantes matriculados por titulación publicadas por el Ministerio de Universidades (<https://www.universidades.gob.es/stfls/universidades/Estadisticas/ficheros/MatriculadosEEU.xlsx>). En cursiva se marca el alumnado que está cursando una titulación en extinción. ¹GA: Grado en Arquitectura; GFA: Grado en Fundamentos de Arquitectura, Grado en Fundamentos en Arquitectura y Urbanismo, o Grado en Estudios de arquitectura; MUA: Máster Universitario en Arquitectura. ²Centro adscrito a la Universidad San Jorge.

En particular, según se puede observar en la Tabla 3, 10 centros ofrecen el GA en exclusiva, 25 el GFA (14 de ellos en combinación con el GA, a extinguir), y 22 el MUA. Por otro lado, desde el punto de vista del número de estudiantes, el 87% cursan el programa académico habilitante conformado por grado más máster (GFA o MUA) y el 13% el GA.

3.3. Requisitos Curriculares del Programa Académico Evaluado

El objeto de estudio de esta tesis doctoral es el programa académico conformado por grado más máster habilitante (GFA más MUA), regulado por la *Orden EDU/2075/2010, de 29 de julio, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Arquitecto* (Ministerio de Educación, 2010). De acuerdo con esta orden, los estudiantes deben adquirir las siguientes competencias en las enseñanzas de grado:

- "1. Conocer la historia y las teorías de la arquitectura, así como las artes, tecnologías y ciencias humanas relacionadas con esta.
2. Conocer el papel de las bellas artes como factor que puede influir en la calidad de la concepción arquitectónica.

3. Conocer el urbanismo y las técnicas aplicadas en el proceso de planificación.

4. Comprender los problemas de la concepción estructural, de construcción y de ingeniería vinculados con los proyectos de edificios así como las técnicas de resolución de estos.

5. Conocer los problemas físicos, las distintas tecnologías y la función de los edificios de forma que se dote a éstos de condiciones internas de comodidad y protección de los factores climáticos.

6. Conocer las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación.

7. Comprender las relaciones entre las personas y los edificios y entre éstos y su entorno, así como la necesidad de relacionar los edificios y los espacios situados entre ellos en función de las necesidades y de la escala humanas"

(Ministerio de Educación, 2010, p. 66485)

Y las siguientes competencias en las enseñanzas de máster:

"1. Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos de construcción.

2. Crear proyectos arquitectónicos que satisfagan a su vez las exigencias estéticas y las técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa sobre construcción.

3. Comprender la profesión de arquitecto y su función en la sociedad, en particular, elaborando proyectos que tengan en cuenta los factores sociales"

(Ministerio de Educación, 2010, pp. 66485-66486)

Para ello, el plan de estudios deberá incluir, como mínimo, los módulos que se muestran en la Tabla 4, en grado, y los de la Tabla 5, en máster, y desarrollar las competencias correspondientes.

Tabla 4. Módulos, créditos ECTS y competencias de los estudios oficiales de GFA

Módulo	Núm. créditos ECTS	Competencias que deben adquirirse
Propedéutico: Ciencias básicas y dibujo.	60	<p>Aptitud para: Aplicar los procedimientos gráficos a la representación de espacios y objetos (T); Concebir y representar los atributos visuales de los objetos y dominar la proporción y las técnicas del dibujo, incluidas las informáticas (T).</p> <p>Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de: Los sistemas de representación espacial; El análisis y teoría de la forma y las leyes de la percepción visual; La geometría métrica y proyectiva; Las técnicas de levantamiento gráfico en todas sus fases, desde el dibujo de apuntes a la restitución científica; Los principios de la mecánica general, la estática, la geometría de masas y los campos vectoriales y tensoriales; Los principios de termodinámica, acústica y óptica; Los principios de mecánica de fluidos, hidráulica, electricidad y electromagnetismo; Las bases de topografía, hipsometría y cartografía y las técnicas de modificación del terreno.</p> <p>Conocimiento aplicado de: El cálculo numérico, la geometría analítica y diferencial y los métodos algebraicos.</p>
Técnico: Construcción, estructuras e instalaciones.	60	<p>Aptitud para concebir, calcular, diseñar e integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: soluciones de cimentación (T).</p> <p>Aptitud para: Aplicar las normas técnicas y constructivas; Conservar las estructura de edificación, la cimentación y obra civil; Conservar la obra acabada; Valorar las obras.</p> <p>Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: Estructuras de edificación (T); Sistemas de división interior, carpintería, escaleras y demás obra acabada (T); Sistemas de cerramiento, cubierta y demás obra gruesa (T); Instalaciones de suministro, tratamiento y evacuación de aguas, de calefacción y de climatización (T).</p> <p>Capacidad para: Conservar la obra gruesa; Proyectar instalaciones edificatorias y urbanas de transformación y suministro eléctricos, de comunicación audiovisual, de acondicionamiento acústico y de iluminación artificial; Conservar instalaciones.</p>

Módulo	Núm. créditos ECTS	Competencias que deben adquirirse
Proyectual: Composición, proyectos y urbanismo.	100	<p>Conocimiento adecuado de: La mecánica de sólidos, de medios continuos y del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de obra pesada; Los sistemas constructivos convencionales y su patología; Las características físicas y químicas, los procedimientos de producción, la patología y el uso de los materiales de construcción; Los sistemas constructivos industrializados.</p> <p>Conocimiento de: La deontología, la organización colegial, la estructura profesional y la responsabilidad civil; Los procedimientos administrativos y de gestión y tramitación profesional; La organización de oficinas profesionales; Los métodos de medición, valoración y peritaje; El proyecto de seguridad e higiene en obra; La dirección y gestión inmobiliarias.</p> <p>Aptitud para: Suprimir barreras arquitectónicas (T); Resolver el acondicionamiento ambiental pasivo, incluyendo el aislamiento térmico y acústico, el control climático, el rendimiento energético y la iluminación natural (T); Catalogar el patrimonio edificado y urbano y planificar su protección (T).</p> <p>Capacidad para la concepción la práctica y el desarrollo de: Proyectos básicos y de ejecución, croquis y anteproyectos (T); Proyectos urbanos (T); Dirección de obras (T).</p> <p>Capacidad para: Elaborar programas funcionales de edificios y espacios urbanos (T); Intervenir en y conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido (T); Ejercer la crítica arquitectónica; Realizar proyectos de seguridad, evacuación y protección en inmuebles (T); Redactar proyectos de obra civil (T); Diseñar y ejecutar trazados urbanos y proyectos de urbanización, jardinería y paisaje (T); Aplicar normas y ordenanzas urbanísticas (T); Elaborar estudios medioambientales paisajísticos y de corrección de impactos ambientales (T).</p> <p>Conocimiento adecuado de: Las teorías generales de la forma, la composición y los tipos arquitectónicos; La historia general de la arquitectura; Los métodos de estudio de los procesos de simbolización, las funciones prácticas y la ergonomía; Los métodos de estudio de las necesidades sociales, la calidad de</p>

Módulo	Núm. créditos ECTS	Competencias que deben adquirirse
Trabajo fin de grado.	6	<p>vida, la habitabilidad y los programas básicos de vivienda; La ecología, la sostenibilidad y los principios de conservación de recursos energéticos y medioambientales; Las tradiciones arquitectónicas, urbanísticas y paisajísticas de la cultura occidental, así como de sus fundamentos técnicos, climáticos, económicos, sociales e ideológicos, La estética y la teoría e historia de las bellas artes y las artes aplicadas; La relación entre los patrones culturales y las responsabilidades sociales del arquitecto; Las bases de la arquitectura vernácula; La sociología, teoría, economía e historia urbanas; Los fundamentos metodológicos del planeamiento urbano y la ordenación territorial y metropolitana.</p> <p>Conocimiento de: La reglamentación civil, administrativa, urbanística, de la edificación y de la industria relativa al desempeño profesional; El análisis de viabilidad y la supervisión y coordinación de proyectos integrados; La tasación de bienes inmuebles. Los mecanismos de redacción y gestión de los planes urbanísticos a cualquier escala.</p> <p>Elaboración, presentación y defensa ante un Tribunal Universitario de un trabajo académico original realizado individualmente relacionado con cualquiera de las disciplinas cursadas.</p>

Nota. Adaptado de "Orden EDU/2075/2010, de 29 de julio, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Arquitecto" (pp. 66486-66487), por Ministerio de Educación, 2010, *Boletín Oficial del Estado (núm. 185)*. BOE-A-2010-12269, Gobierno de España. T: Enseñanzas de taller.

Tabla 5. Módulos, créditos ECTS y competencias de los estudios oficiales de MUA

Módulo	Núm. créditos ECTS	Competencias que deben adquirirse
Técnico: Construcción, estructura e instalaciones.	8	Aptitud para concebir, calcular, diseñar e integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: estructuras de edificación (T); Sistemas de división interior, carpintería, escaleras y demás obra acabada (T); Sistemas de cerramiento, cubierta y demás obra gruesa (T); Instalaciones de suministro y evacuación de aguas, calefacción, climatización (T).
Proyectual Composición, proyectos y urbanismo.	12	Aptitud para la concepción, la práctica y el desarrollo de: Proyectos básicos y de ejecución croquis anteproyectos (T), proyectos urbanos (T) y dirección de obras (T). Aptitud para: Elaborar programas funcionales de edificios y espacios urbanos. Intervenir en, conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido (T). Ejercer la crítica arquitectónica. Capacidad para: Redactar y gestionar planes urbanísticos a cualquier escala (T).
Proyecto fin de carrera.	30	Elaboración, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos de grado y master, de un ejercicio original realizado individualmente, ante un tribunal universitario en el que deberá incluirse al menos un profesional de reconocido prestigio propuesto por las organizaciones profesionales. El ejercicio consistirá en un proyecto integral de arquitectura de naturaleza profesional en el que se sinteticen todas las competencias adquiridas en la carrera, desarrollado hasta el punto de demostrar suficiencia para determinar la completa ejecución de las obras de edificación sobre las que verse, con cumplimiento de la reglamentación técnica y administrativa aplicable.

Nota. Adaptado de "Orden EDU/2075/2010, de 29 de julio, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Arquitecto" (p. 66487), por Ministerio de Educación, 2010, *Boletín Oficial del Estado (núm. 185)*. BOE-A-2010-12269, Gobierno de España. T: Enseñanzas de taller.

Capítulo IV.

Estado de la Cuestión

A continuación, se muestra un análisis crítico de los antecedentes de la investigación. En primer lugar, se analizan los trabajos que han evaluado la enseñanza de la arquitectura alrededor del mundo desde la perspectiva del desarrollo sostenible. En segundo lugar, se examinan las particularidades de estos antecedentes en el caso de España. En tercer lugar, se recogen algunos antecedentes clave en otras áreas de la enseñanza superior. Por último, se realiza una síntesis de la situación actual como punto de partida para el desarrollo del trabajo²⁶.

4.1. Perspectiva Global en Torno a la Enseñanza de la Arquitectura

Con el objeto de mejorar la integración de la sostenibilidad en la enseñanza de la arquitectura, la formación de los futuros arquitectos como profesionales generalistas ha sido evaluada en numerosas ocasiones desde la perspectiva de la sostenibilidad, en el ámbito nacional e internacional, en relación con tres aspectos fundamentales:

²⁶ Un extracto del contenido de este apartado ha sido publicado en inglés en Martínez-Ventura et al. (2021).

- El currículo, entendido como el plan para la educación formal;
- La experiencia de aprendizaje proporcionada por las escuelas; y
- Los resultados de aprendizaje adquiridos por los estudiantes.

Estos trabajos, referenciados en la Tabla 6, constituyen los antecedentes de la investigación. De este listado se han excluido aquellos estudios que (1) han evaluado el currículo o la experiencia de aprendizaje desde una aproximación ensayística, solo para contextualizar la evaluación de determinadas asignaturas, actividades, acciones o iniciativas; (2) han examinado los marcos curriculares, o algunas asignaturas, cursos, actividades, acciones o iniciativas concretas, pero no han evaluado estas enseñanzas desde una perspectiva global; (3) han abordado solo alguna temática ambiental, social o económica concreta, como, por ejemplo, la energía, el cambio climático, el confort, la conservación del patrimonio o el empleo de herramientas para la evaluación ambiental de los edificios; (4) han evaluado parcialmente el currículo o la enseñanza en relación con cuestiones vinculadas al desarrollo sostenible, pero sin un foco analítico claro sobre las mismas; (5) han analizado la enseñanza a través de la perspectiva personal de algún antiguo alumno, sin la intención de generalizar su punto de vista; (6) han examinado estudios generalistas de arquitectura junto con otros sin disgregar los resultados; o (7) han evaluado estudios no generalistas, incluso especializados en el ámbito de la sostenibilidad. No obstante, a pesar de formar parte de estas excepciones, de manera extraordinaria, se han incluido como antecedentes las aportaciones de Fariña Tojo y Trapero Ballester (1999) y de López de Asiain Alberich y Cuchí Burgos (2005), por abordar la visión global de algún caso de estudio español. Además, aunque no se han incluido en el estudio del estado del arte, se quieren desatacar las contribuciones de Martínez Agut et al. (2008), por analizar el marco curricular de los títulos de GA de España (ver el apdo. 3.2), y de Edwards (2004), por proporcionar una amplia perspectiva histórica sobre la EADS en Reino Unido y Europa.

En particular, se han localizado 40 antecedentes en las bases de datos de Scopus y Web of Science. Además, se han identificado otros cuatro antecedentes en una búsqueda específica en la base de datos de Google Scholar, realizada para ampliar la perspectiva sobre la enseñanza de la arquitectura en España (ver la Tabla 6).

Tabla 6. Antecedentes a escala internacional, objeto de estudio y país al que pertenecen los casos de estudio analizados

Antecedentes	Objeto de estudio			País al que pertenecen los casos de estudio examinados
	C	E	R	
Radovic (1996)	•	•		Australia
Fariña Tojo y Trapero Ballesteros (1999) ¹		•		España
Segalàs et al. (2001) ²	•	•		España
Salama (2002) ³	•			Egipto, Etiopía, Nigeria, Siria y Turquía
López de Asiain Alberich (2005) ⁴	•	•		Bélgica y España
Shaheen y Elkadi (2005)			•	Reino Unido
Canan et al. (2006)		•	•	Turquía
Chen y Pitts (2006)			•	Reino Unido
Salama (2007) ³	•			Arabia Saudí, Baréin, Egipto, Emiratos Árabes Unidos, Kuwait, Líbano, Omán y Siria
Al-Hassan y Dudek (2008)	•	•	•	Kuwait
Wyckmans (2008)		•		Noruega
Castillo Haeger y del Castillo Oyarzún (2010) ¹	•			España
EDUCATE (2010) ⁵	•	•		Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estados Unidos de América, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Lituania, México, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Singapur, Suecia y Suiza
Becerik-Gerber et al. (2011)	•	•		Estados Unidos de América
Al-Hagla (2012)	•	•	•	Líbano

Antecedentes	Objeto de estudio	País al que pertenecen los casos de estudio examinados
	C E R	
González Castaño y Trebilcock Kelly (2012a)	•	Brasil, Chile y Colombia
González Castaño y Trebilcock Kelly (2012b)	•	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela
Lee et al. (2012) ⁶	• • •	Corea del Sur
Benkari (2013)	•	Emiratos Árabes Unidos
Forgues y Farah (2013)	• •	Canadá
Nushi et al. (2013)	• •	<i>Kosovo</i> ⁷
Tatar y Yamaçlı (2013)	• •	Turquía
Torabi (2013)	•	Irán
Yüksek (2013)	• •	Turquía
Zavřel y Hlaváček (2013)	•	República Checa
Ferreira Severo y Campos de Souza (2015)	•	Brasil
Zain et al. (2015)	• •	Malasia
Dessouky (2016)	•	Egipto
Galindo Ortiz (2016) ¹	•	Chile, España, Estados Unidos de América y México
Keumala et al. (2016)	• •	Malasia
Porras Álvarez et al. (2016)	•	China, Corea del Sur, Filipinas, <i>Hong Kong</i> ⁸ , India, Indonesia, Japón, Malasia, Singapur, Tailandia y Taiwán
Hassanpour et al. (2017)	• •	<i>Chipre del Norte</i> ⁹

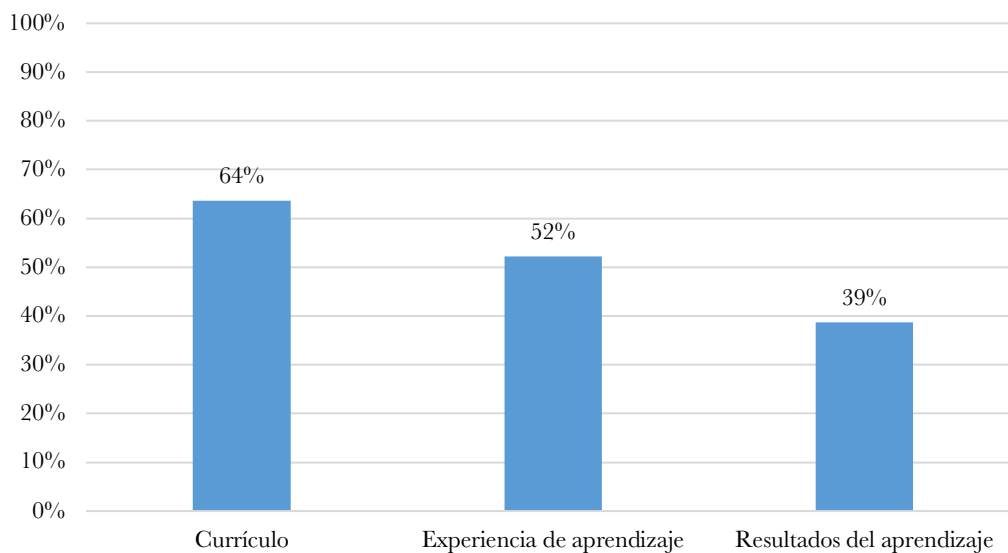
Antecedentes	Objeto de estudio	País al que pertenecen los casos de estudio examinados
	C E R	
Ismail et al. (2017)	•	Estados Unidos de América y Reino Unido
Iyer-Raniga y Dalton (2017)	• •	Indonesia
Rieh et al. (2017)	•	Corea del Sur
Williams (2017)	•	China y Reino Unido
Kuppusamy et al. (2018) ¹⁰	•	Malasia
Olweny (2018)	• •	Uganda
Boarin et al. (2020)	• • •	España, Estados Unidos de América y Nueva Zelanda
Gil-Mastalerczyk (2020)	• •	Polonia
Malinowska y Taraszkiewicz (2020)	•	Polonia y <i>el resto de Europa</i> ¹¹
Orlovic Lovren et al. (2020)	•	Serbia
Topchiy y Fatkullina (2020)	•	Rusia
Xie et al. (2021)	•	China

Nota. C: Currículo; E: Experiencia de aprendizaje; R: Resultados del aprendizaje. ¹Este documento ha sido localizado en la búsqueda complementaria sobre el caso de España en la base de datos de Google Scholar. ²Este antecedente no figura en las bases de datos de Scopus o Web of Science, pero, bajo él (por ser el primero que lo hace), se aglutinan todos los documentos que recogen y analizan los hallazgos del Plan de Medio Ambiente de la Universitat Politècnica de Catalunya (1996-2001 y 2002-2005) y de los Planes de Ambientalización Curricular de la UPC.Barcelona y de la UPC.Vallès: Segalàs et al. (2001), López de Asiain Alberich y Cuchí Burgos (2005) y el análisis correspondiente a la Universitat Politècnica de Catalunya de los trabajos de López de Asiain Alberich (2005)—especialmente de su Anexo 5—y de López de Asiain Alberich y Serra Florensa (2005). ³Este documento no figura en la base de datos de Scopus o Web of Science, pero es la fuente de los datos presentados por Salama (2015, 2021)—en el caso de Salama (2021) solo se ha tenido acceso al índice del documento y al resumen del libro y de los capítulos. ⁴Este documento no figura en la base de datos de Scopus o Web of Science, pero es la fuente de los datos presentados por López de Asiain Alberich y Serra Florensa (2005)—que sí figura en ellas y al que añade un caso de estudio belga—y ha sido localizado en la búsqueda complementaria sobre el caso de España en la base de datos de Google Scholar; mientras que el análisis de los casos de la US (España) y de la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica) que incluyen estos antecedentes se evalúa bajo la referencia de López de Asiain Alberich (2005), el análisis correspondiente al caso de la Universitat Politècnica de Catalunya de estos antecedentes se evalúa bajo la referencia de

Segalàs et al. (2001), por corresponderse con los hallazgos del Plan de Medio Ambiente de esta misma universidad (ver la nota núm. 2 de esta tabla). Además, este trabajo examina asignaturas y cursos de un centro argentino y de otro mexicano, sin embargo, no se han tenido en consideración por no incluir una perspectiva integral sobre la formación o títulos generalistas que ofrecen estos centros. ⁵Este documento no figura en la base de datos de Scopus o Web of Science, pero es el trabajo original al que pertenecen los resultados presentados por Altomonte (2009), Altomonte et al. (2012, 2014) y López de Asiain Alberich et al. (2011)—que sí figuran en ellas. ⁶Se ha tenido acceso al documento original en coreano, por lo que el análisis del artículo se ha desarrollado en base a la traducción facilitada por la aplicación Google Translator (Google Inc., Mountain View, California, Estados Unidos de América). ⁷Se emplea Kosovo de acuerdo con el autor, sin perjuicio del conflicto existente (United Nations Security Council, 1999). ⁸Se emplea Hong Kong por separado de China de acuerdo con el autor; en adelante, los datos relativos a Hong Kong se agregarán a los de China. ⁹Se emplea Chipre del Norte de acuerdo con el autor, sin perjuicio del conflicto existente (United Nations Security Council, 2021). ¹⁰Este documento no figura en la base de datos de Scopus o Web of Science, pero recoge y completa los resultados del trabajo que presentan Kuppusamy et al. (2017) y Kuppusamy y Mari (2017)—que sí figuran en estas bases de datos. ¹¹Con la expresión "el resto de Europa" se hace referencia a los casos de estudio cuyos países se identifican como "pertenecientes a Europa", en contraposición con aquellos que pertenecen a Polonia, sin mayor especificación.

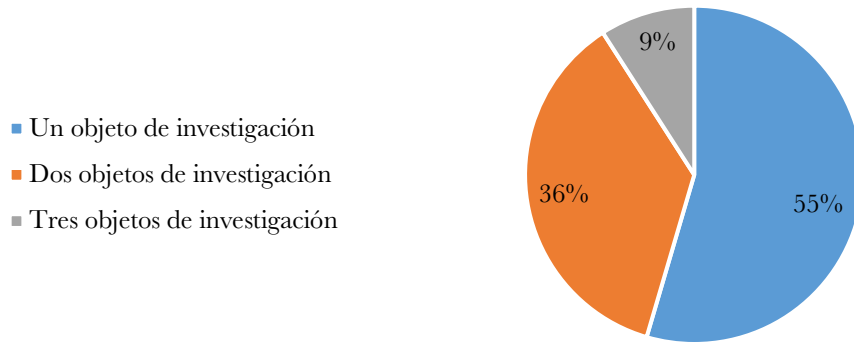
Si analizamos estos antecedentes en relación con su objeto de estudio, podemos observar que, en su mayoría, han evaluado el currículo, en segundo plano la experiencia de aprendizaje, y, en última instancia, los resultados del aprendizaje (ver la Tabla 6 y la Figura 3).

Figura 3. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que han evaluado cada uno de los tres objetos de investigación prevalentes (n=44)



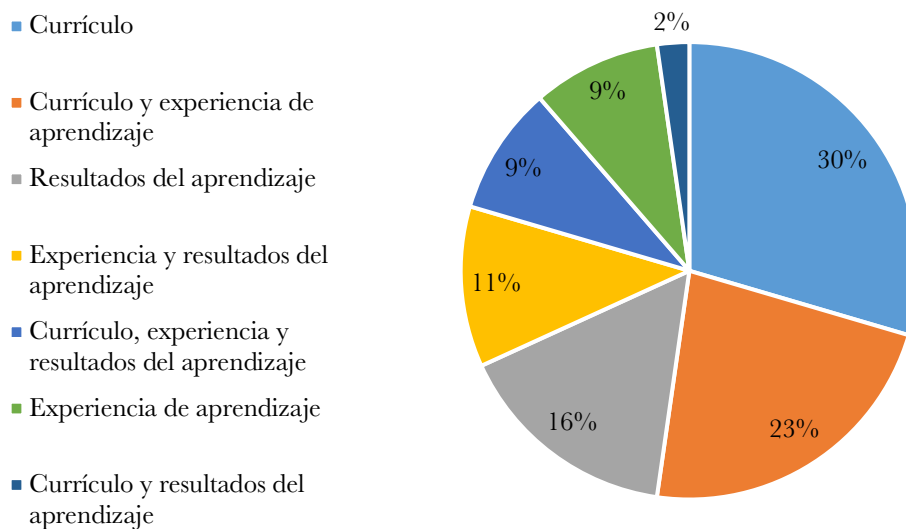
Además, mientras que 24 de estos antecedentes han hecho un análisis enfocado solo en uno de los tres objetos de estudio, 16 han evaluado conjuntamente dos de ellos y cuatro los han evaluado todos (ver la Tabla 6 y la Figura 4).

Figura 4. Porcentaje de antecedentes a escala internacional en función del número de objetos de investigación evaluados (n=44)



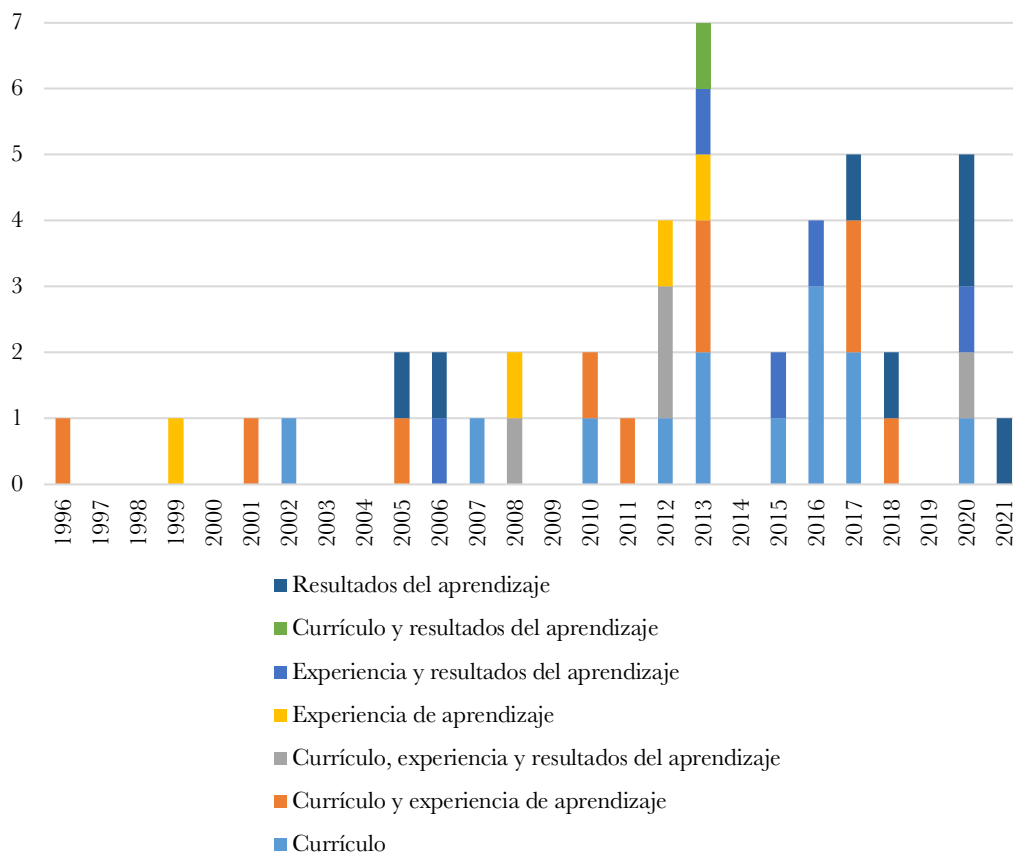
En particular, estos antecedentes, en su mayoría, han evaluado el currículo, en segundo lugar, el currículo y la experiencia de aprendizaje, en tercer lugar, los resultados del aprendizaje, en cuarta instancia, la experiencia y los resultados del aprendizaje, en quinto lugar, la experiencia de aprendizaje, o el currículo, la experiencia y los resultados del aprendizaje, y, en última instancia, el currículo y los resultados del aprendizaje (ver la Tabla 6 y la Figura 5).

Figura 5. Porcentaje de antecedentes a escala internacional en función de su objeto de investigación (n=44)



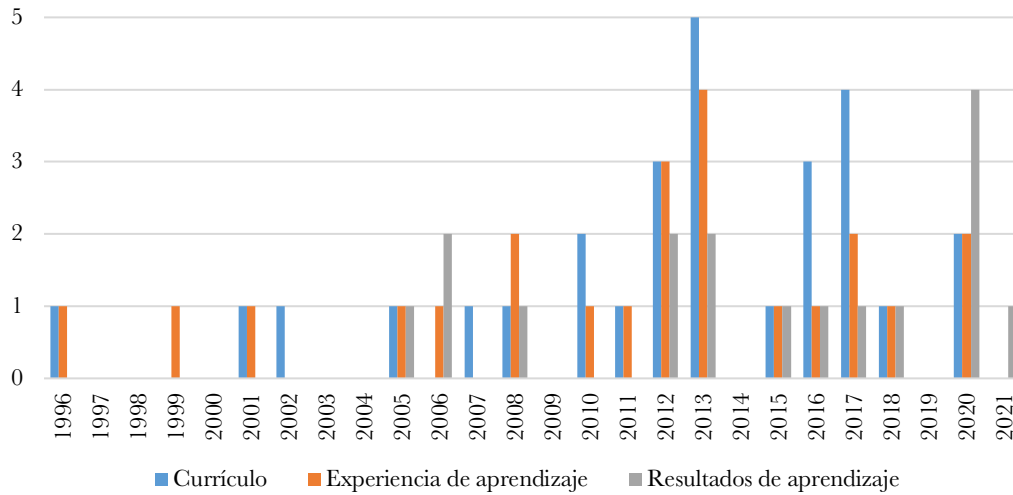
Por otro lado, desde el punto de vista cronológico, es posible reconocer que se ha localizado un mayor número de antecedentes a partir del período correspondiente a la *Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible* (2005-2015), especialmente en torno a su finalización, en el año 2015, y a partir de la misma (ver la Figura 6).

Figura 6. Número de antecedentes a escala internacional en función de su objeto de investigación y del año de publicación (n=44)



Además, desde esta misma perspectiva cronológica, los antecedentes muestran un cambio de tendencia con el paso del tiempo en relación con su objeto de estudio, ampliando el interés por la evaluación de los resultados de aprendizaje adquiridos por los estudiantes a partir del año 2005, con el primer antecedente que los analiza. Por el contrario, el análisis de los currículos y de la experiencia de aprendizaje proporcionada por los centros—con el primer antecedente en el año 1996—han mostrado una evolución temporal más homogénea (ver la Figura 6 y la Figura 7).

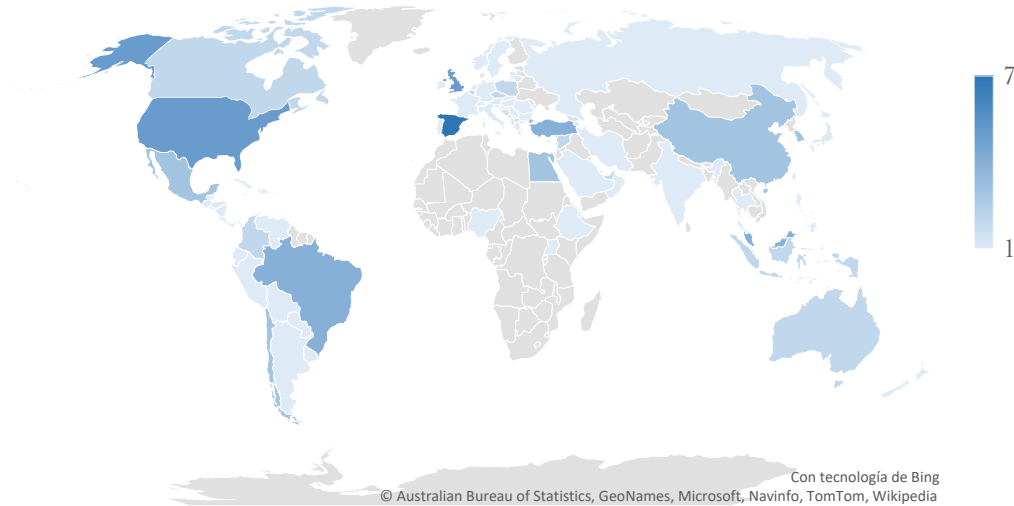
Figura 7. Número de antecedentes a escala internacional que han evaluado cada uno de los tres objetos de investigación prevalentes en función del año de publicación (n=44)



Por último, desde el punto de vista geográfico²⁷, es importante recalcar que los antecedentes localizados han abarcado, en su mayoría, casos de estudio de América, Europa, Asia y Oceanía, aunque algunos han analizado también la enseñanza de la arquitectura generalista en distintos países africanos—concretamente en Egipto, Etiopía, Nigeria y Uganda (ver la Figura 8).

²⁷ Para este análisis es especialmente importante tener en consideración que la muestra de antecedentes solo es representativa del ámbito en el que se ha desarrollado la búsqueda, es decir, de las bases de datos de Scopus y Web of Science, y de la búsqueda complementaria en torno al caso de España realizada en la base de datos de Google Scholar. En particular, en esta búsqueda complementaria se han incorporado cuatro antecedentes sobre casos de estudio españoles que, además, han incluido un caso de Bélgica, uno de Chile, uno de Estados Unidos de América y uno de México.

Figura 8. Número de antecedentes a escala internacional en función del país al que pertenecen sus casos de estudio (n=44)



Sin embargo, si consideramos el objeto de estudio de estos antecedentes, existe una clara diferencia en su distribución alrededor del mundo. Mientras que los trabajos que analizan el currículo abarcan la práctica totalidad de los países analizados por el conjunto de los antecedentes (ver la Figura 9), los trabajos que examinan la experiencia de aprendizaje estudian principalmente casos de América, Europa y Oceanía (ver la Figura 10), y los antecedentes que evalúan los resultados de aprendizaje adquiridos por el alumnado abarcan solo unos pocos países en América del Norte, Europa y Asia (ver la Figura 11).

Figura 9. Número de antecedentes a escala internacional que evalúan el currículo en función del país al que pertenecen sus casos de estudio (n=28)

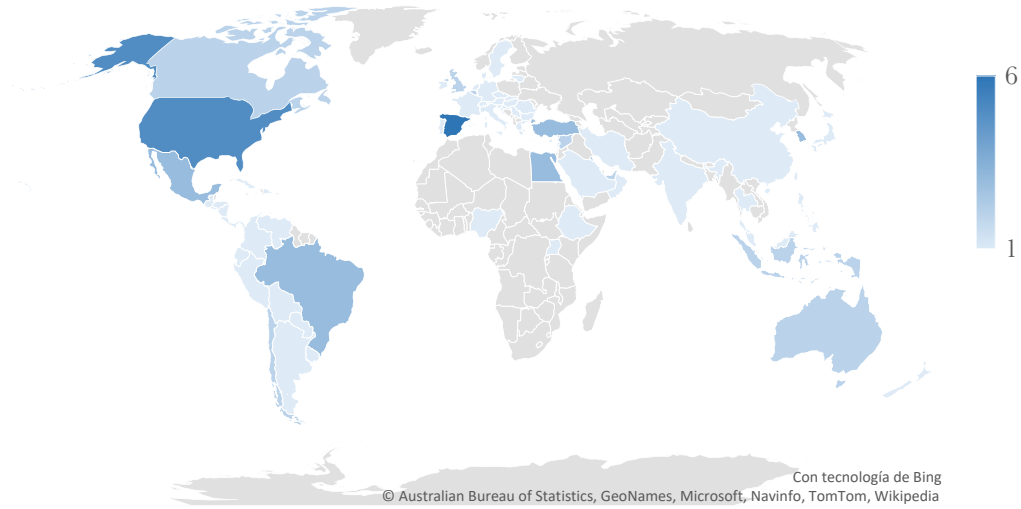


Figura 10. Número de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función del país al que pertenecen sus casos de estudio (n=23)

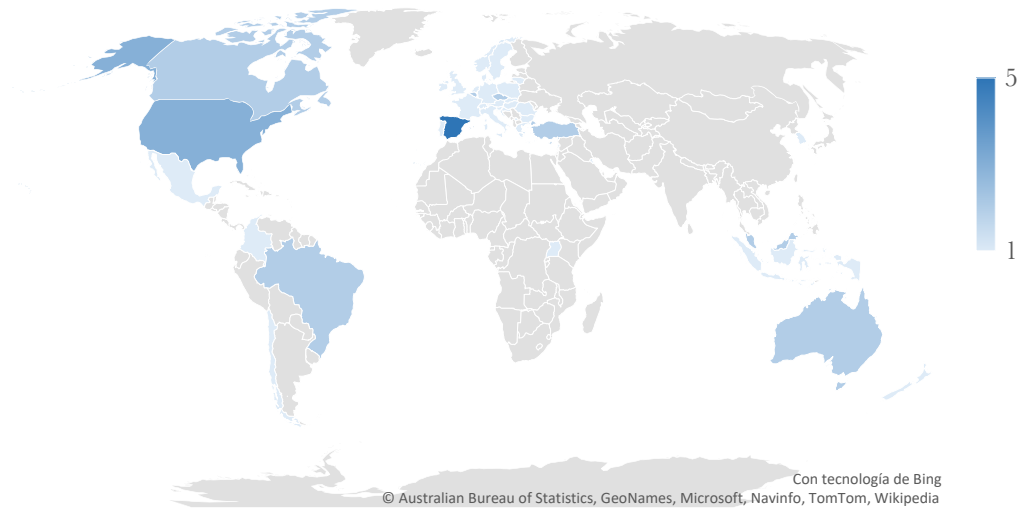
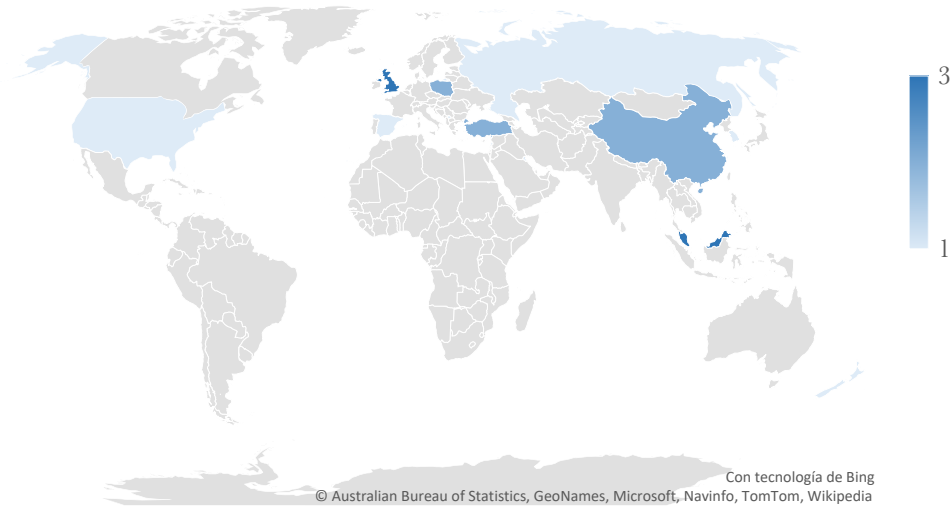


Figura 11. Número de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en función del país al que pertenecen sus casos de estudio (n=16)



Por otro lado, el objeto de estudio de los diferentes antecedentes en función del país al que pertenecen los casos que han analizado puede consultarse en la Figura 12, y el número de veces que se ha evaluado cada uno de los tres objetos de estudio prevalentes en cada país en la Figura 13. Desde esta perspectiva se puede destacar que, mientras que en los países donde se ha analizado el currículo en mayor medida también se examinado la experiencia de aprendizaje en mayor grado, en el caso de los resultados de aprendizaje esto no es así, con países como Estados Unidos o España con el mayor número de antecedentes que evalúan el currículo y la experiencia de aprendizaje, pero solo un antecedente que evalúa los resultados de aprendizaje, o el caso de Reino Unido, donde hasta tres antecedentes han evaluado los resultados de aprendizaje pero solo dos han analizado el currículo o la experiencia de aprendizaje (ver la Figura 12 y la Figura 13).

Capítulo IV. Estado de la Cuestión

Figura 12. Número de antecedentes a escala internacional en función de su objeto de investigación y del país de los casos de estudio evaluados (n=44)

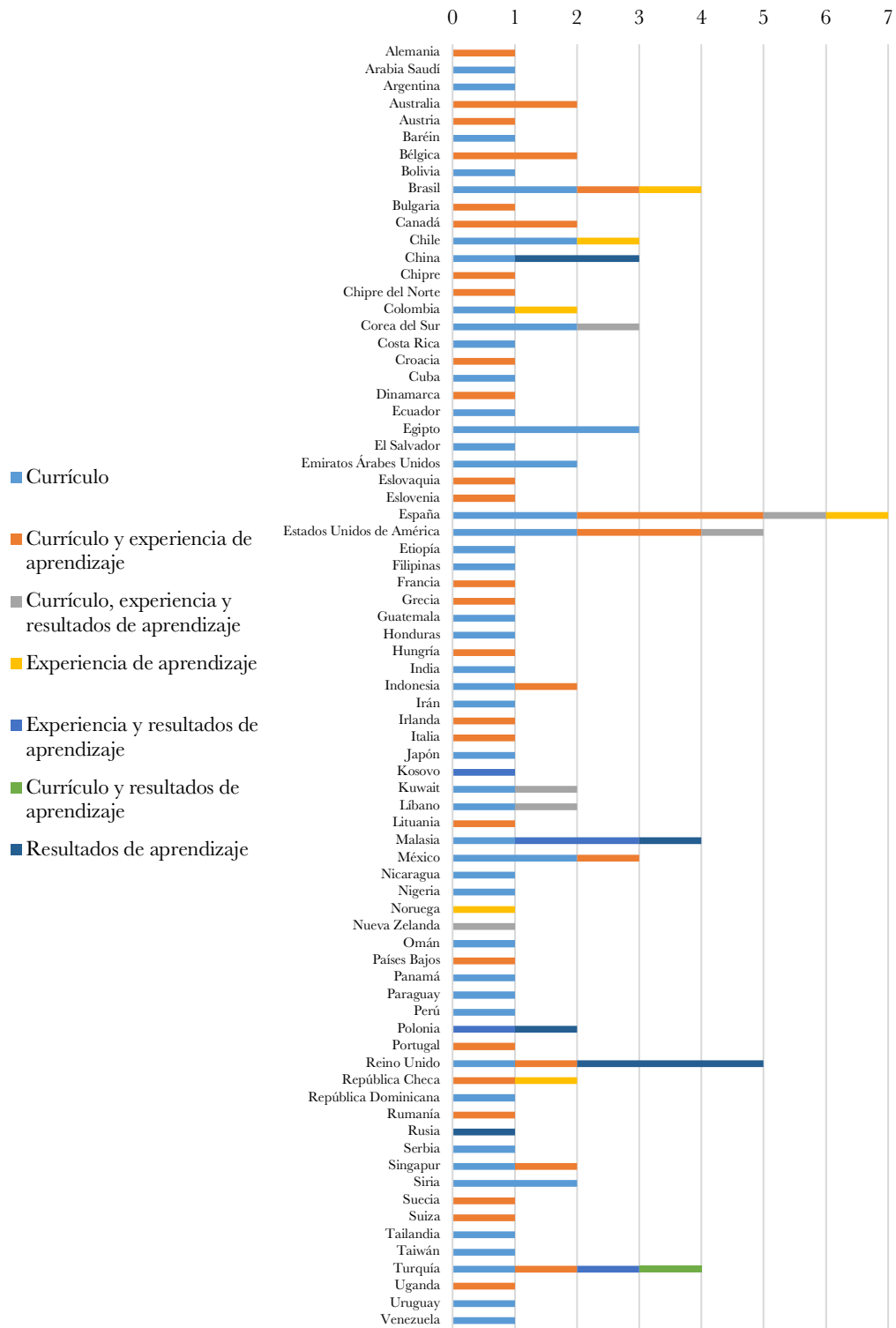
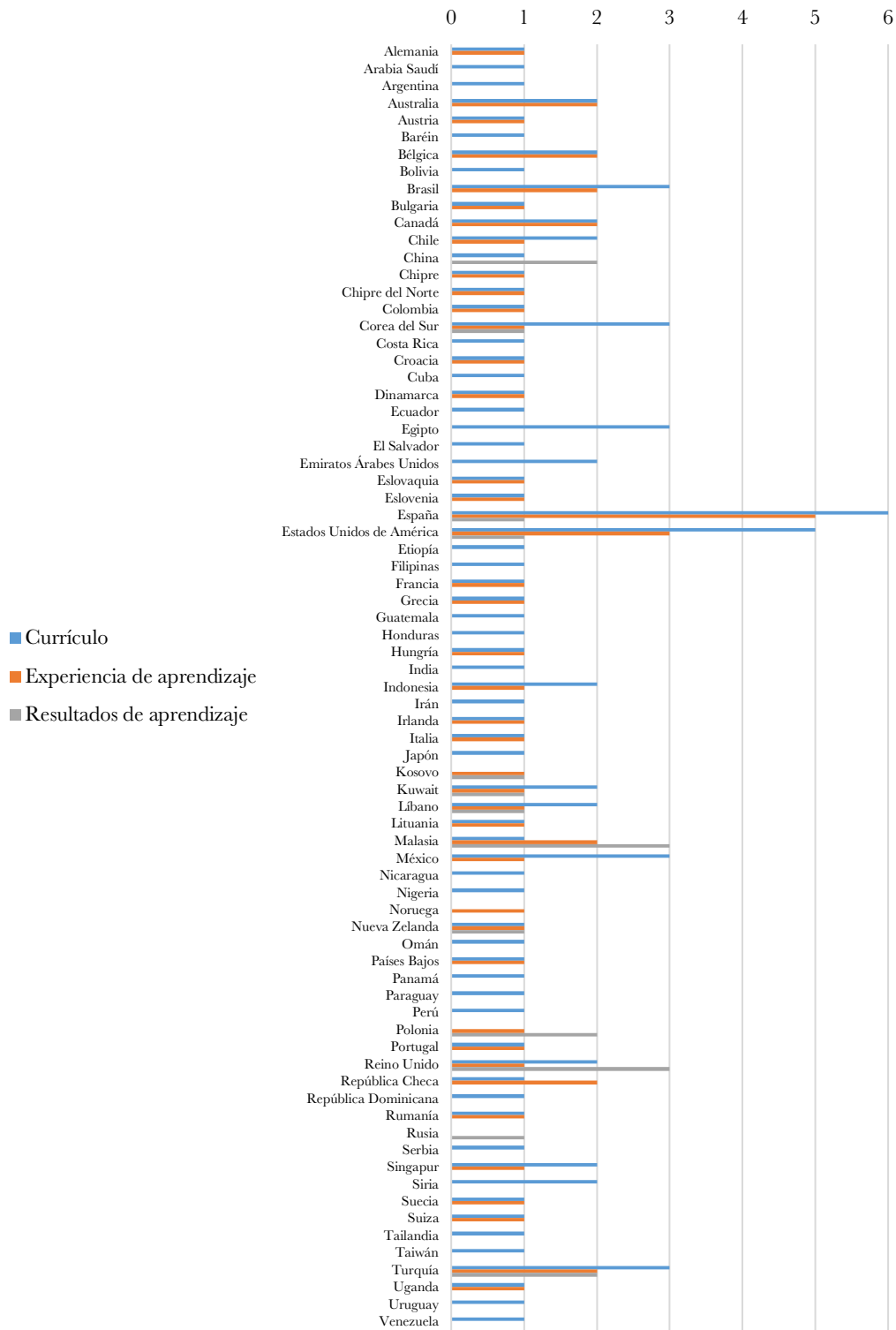


Figura 13. Número de antecedentes a escala internacional que han evaluado cada uno de los tres objetos de investigación prevalentes en función del país de los casos de estudio evaluados (n=44)



Capítulo IV. Estado de la Cuestión

Además, la visión temporal y geográfica combinadas con el objeto de estudio abordado por cada antecedente pueden consultarse en la Tabla 7.

Tabla 7. Objeto de estudio de los antecedentes a escala internacional en función del país al que pertenecen los casos de estudio evaluados y del año en el que se desarrolla

País	Año del estudio																			
	96	99	01	02	05	06	07	08	10	11	12	13	15	16	17	18	20	21		
Alemania									CE											
Arabia Saudí							C													
Argentina											C									
Australia	CE ¹								CE											
Austria									CE											
Baréin							C													
Bélgica					CE				CE											
Bolivia											C									
Brasil									CE		E, C		C							
Bulgaria									CE											
Canadá									CE			CE								
Chile											E, C			C						
China ¹														C	R				R	
Chipre									CE											
Chipre del Norte ¹															CE					
Colombia											E, C									
Corea del Sur											CER			C	C					
Costa Rica											C									
Croacia									CE											
Cuba											C									
Dinamarca									CE											
Ecuador											C									
Egipto				C			C							C						
El Salvador											C									
Emiratos Árabes Unidos							C					C								
Eslovaquia									CE											
Eslovenia									CE											
España		E	CE		CE				C, CE					C					CER	
Estados Unidos de América									CE	CE				C	C				CER	
Etiopía				C																

Capítulo IV. Estado de la Cuestión

4.1. Perspectiva
Global en Torno a la
Enseñanza de la
Arquitectura

País	Año del estudio																				
	96	99	01	02	05	06	07	08	10	11	12	13	15	16	17	18	20	21			
Filipinas																				C	
Francia									CE												
Grecia									CE												
Guatemala											C										
Honduras											C										
Hungría									CE												
India																			C		
Indonesia															C	CE					
Irán												C									
Irlanda									CE												
Italia									CE												
Japón																			C		
Kuwait							C	CER													
Kosovo ¹													ER								
Líbano							C				CER										
Lituania									CE												
Malasia													ER	C, ER		R					
México									CE		C			C							
Nicaragua											C										
Nigeria				C																	
Noruega								E													
Nueva Zelanda																			CER		
Omán							C														
Países Bajos									CE												
Panamá											C										
Paraguay											C										
Perú											C										
Polonia																			ER, R		
Portugal									CE												
Reino Unido					R	R			CE							C, R					
República Checa									CE			E									
República Dominicana											C										
Rumanía									CE												
Rusia																			R		
Serbia																			C		

País	Año del estudio																		
	96	99	01	02	05	06	07	08	10	11	12	13	15	16	17	18	20	21	
Singapur									CE										C
Siria				C			C												
Suecia									CE										
Suiza									CE										
Tailandia																			C
Taiwán																			C
Turquía				C			ER												CR
Uganda																			CE
Uruguay																			C
Venezuela																			C

Nota. C: Currículo; E: Experiencia de aprendizaje; R: Resultados del aprendizaje; CE: Currículo y Experiencia de aprendizaje; CER: Currículo, Experiencia y Resultados del aprendizaje; ER: Experiencia y Resultados del aprendizaje; y CR: Currículo y Experiencia de aprendizaje. ¹Ver la Tabla 6.

Para finalizar el análisis de estos antecedentes, a continuación se presenta un estudio crítico de los mismos con relación al objeto de investigación que han evaluado y los métodos y fuentes que han empleado. Para ello, se toma como marco de referencia el paradigma que conforma la literatura existente en el ámbito de la EDS y la EADS (ver los apdos. 2.3 y 2.4). A modo de síntesis se concluye que, para comprender de manera integral los tres objetos de estudio prevalentes entre los antecedentes es necesario que estos hayan analizado los siguientes factores:

- En el caso del currículo: los contenidos educativos, los resultados del aprendizaje, los métodos de enseñanza y aprendizaje, y los métodos y criterios de evaluación, así como su organización en asignaturas (M. Ali, 2017; EDUCATE, 2012c, 2012d; Iyer-Raniga y Andamon, 2013; The Higher Education Academy y The Quality Assurance Agency for Higher Education, 2014).
- En el caso de la experiencia de aprendizaje: la educación formal (la implementación de los elementos curriculares: los contenidos que efectivamente se abordan, los resultados de aprendizaje que realmente se trabajan, los métodos de enseñanza y aprendizaje que finalmente se emplean, y los métodos y criterios de evaluación que verdaderamente se utilizan, así como su organización en asignaturas), la educación no formal (las actividades extracurriculares que se desarrollan: las iniciativas docentes, las prácticas, los intercambios académicos, las charlas, las exposiciones, las ferias, etc.) y la educación informal (tanto la que facilita el profesorado, mediante su

comportamiento o discurso, como la que proporcionan los centros, a través de sus actividades, cultura y gobernanza, de su liderazgo externo, de su investigación o del tipo de educación que ofrecen) (Alghamdi et al., 2017; M. Ali, 2017; EDUCATE, 2012d; Geli de Ciurana y Leal Filho, 2006; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2014, 2020; The Higher Education Academy y The Quality Assurance Agency for Higher Education, 2014; United Nations Economic Commission for Europe, 2009; UNESCO, 2012).

- En el caso de los resultados de aprendizaje adquiridos por el alumnado: las competencias clave (o transversales) para la sostenibilidad²⁸ y los resultados de aprendizaje específicos vinculados a la EADS y al amplio ejercicio profesional de la arquitectura generalista (IUA y UNESCO, 2017), en los diferentes niveles de dominio necesarios²⁹;
- Además, en todos los casos deben tenerse en consideración las tres dimensiones de la sostenibilidad (ambiental, social y económica) (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2014, 2017; UNESCO, 2012).

4.1.1. Evaluación de los Currículos

En relación con el objeto de investigación, los 28 antecedentes que han examinado el currículo han evaluado, principalmente, los contenidos o los resultados de aprendizaje planificados³⁰ y su organización (el tipo de contenidos o resultados, las cuestiones de sostenibilidad abordadas, su nivel de presencia, el tipo de asignaturas en las que se integran, la secuencia y la relación existente entre estas asignaturas, etc.) (Al-Hagla, 2012; Al-Hassan y Dudek, 2008; Becerik-Gerber et al., 2011; Benkari, 2013; Boarin et al., 2020; Castillo Haeger y del Castillo Oyarzún, 2010; Dessouky, 2016; EDUCATE, 2010; Ferreira Severo y Campos de Souza, 2015; Forgues y Farah, 2013; Galindo Ortiz, 2016; González Castaño y Trebilcock Kelly, 2012b; Hassanpour et al., 2017; Ismail et al., 2017; Iyer-Raniga y Dalton, 2017; K.-S. Lee et al., 2012; López de Asiain Alberich, 2005;

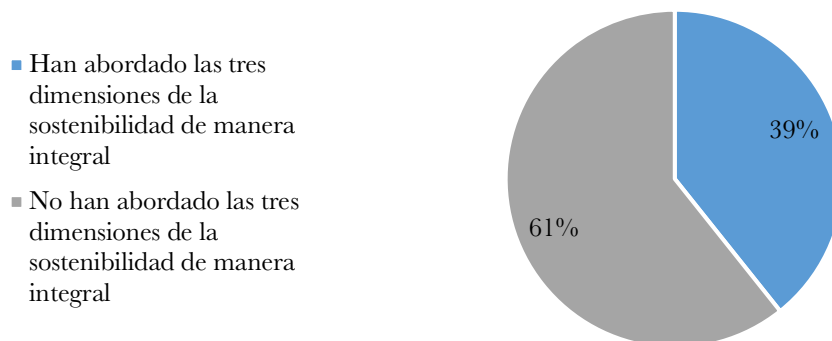
²⁸ De acuerdo con distintos autores, estas pueden definirse como *contextualización crítica del conocimiento, utilización sostenible de recursos y prevención de impactos, participación en procesos comunitarios y aplicación de los principios éticos* (CRUE, 2012); o *de pensamiento sistémico, de anticipación, normativa, estratégica, de colaboración, de pensamiento crítico, de autoconciencia e integrada de resolución de problemas* (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017).

²⁹ Para el análisis crítico de los antecedentes se han considerado los siguientes niveles de dominio: conciencia, conocimientos, habilidades, comportamientos y actitudes, por corresponderse con los que abarca el antecedente más completo de entre los que se han analizado (Kuppusamy et al., 2018). En particular, este antecedente toma su clasificación de la propuesta de la *Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental* (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1977). No obstante, para simplificar la observación de los antecedentes evaluados, en este trabajo se han examinado conjuntamente la conciencia y los conocimientos, entendiendo la primera como una precursora de los segundos en el plano cognitivo (Dettmann-Easler y Pease, 1999).

³⁰ Dada la reciente inclusión de los resultados de aprendizaje en la enseñanza superior (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2013), algunos antecedentes han evaluado currículos en los que solo se definen contenidos docentes, y no resultados del aprendizaje.

Olweny, 2018; Orlovic Lovren et al., 2020; Porras Álvarez et al., 2016; Radovic, 1996; Rieh et al., 2017; Salama, 2002, 2007; Segalàs et al., 2001; Tatar y Yamaçlı, 2013; Torabi, 2013; Yüksek, 2013). Sin embargo, al hacerlo, algunos de estos estudios han centrado su atención en la dimensión ambiental de la sostenibilidad, ignorando las dimensiones social y económica (Al-Hassan y Dudek, 2008; Galindo Ortiz, 2016; Iyer-Raniga y Dalton, 2017; López de Asiain Alberich, 2005; Segalàs et al., 2001; Torabi, 2013; Yüksek, 2013), obviando la dimensión económica (Dessouky, 2016), omitiendo la dimensión económica y limitando la perspectiva social al confort y la salud (Boarin et al., 2020; Ismail et al., 2017; Radovic, 1996; Tatar y Yamaçlı, 2013)³¹ o al bienestar y la ergonomía (González Castaño y Trebilcock Kelly, 2012b), reduciendo la dimensión económica a cuestiones como el control de costes y la social al confort y la salud (Becerik-Gerber et al., 2011; Forgues y Farah, 2013), o atendiendo las dimensiones social y económica desde una visión global pero de manera muy tangencial y puntual (EDUCATE, 2010; K.-S. Lee et al., 2012) (ver la Figura 14).

Figura 14. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan el currículo en función de si han abordado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral (n=28)

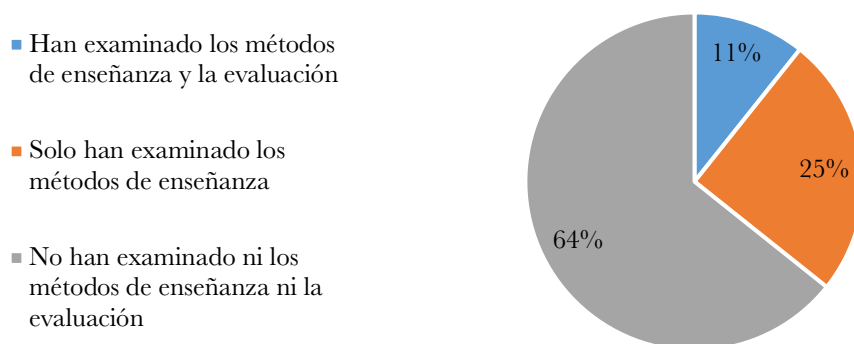


Además, en relación con los resultados del aprendizaje, todos los antecedentes han ignorado las competencias clave para la sostenibilidad, centrándose en cuestiones disciplinares o en el conocimiento específico del desarrollo sostenible o de sus problemáticas. Por otro lado, con respecto al análisis del método de enseñanza y los criterios y métodos de evaluación, solo siete trabajos han examinado los métodos de

³¹ En el trabajo de Tatar y Yamaçlı (2013) se incluye una perspectiva holística de la sostenibilidad en parte del análisis, pero no en su totalidad, donde predominan las dimensiones indicadas.

enseñanza³²—cuatro de forma pormenorizada (Al-Hagla, 2012; Galindo Ortiz, 2016; López de Asiain Alberich, 2005; Torabi, 2013)³³ y tres de manera más somera (Becerik-Gerber et al., 2011; Forgues y Farah, 2013; Ismail et al., 2017)—y tres han evaluado tanto los métodos de enseñanza como la evaluación—en el caso de la evaluación, bien desde una perspectiva más global (Boarin et al., 2020) o bien desde un punto de vista algo más puntual y parcial (EDUCATE, 2010; Hassanpour et al., 2017) (ver la Figura 15).

Figura 15. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan el currículo en función de si han examinado los métodos de enseñanza y la evaluación (n=28)



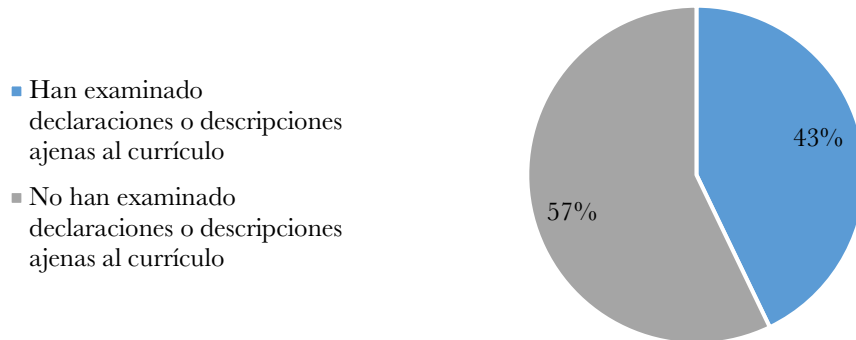
Además, más allá de los currículos, en el análisis de los planes vinculados a la educación formal, algunos trabajos también han examinado las declaraciones de los programas académicos o las descripciones de las asignaturas, el perfil profesional presentado por el título, los informes de los programas académicos u otras declaraciones de los centros (Benkari, 2013; Boarin et al., 2020; Dessouky, 2016; EDUCATE, 2010; Galindo Ortiz, 2016; González Castaño y Trebilcock Kelly, 2012b; Hassanpour et al., 2017; K.-S. Lee et al., 2012; López de Asiain Alberich, 2005; Salama, 2007, 2002; Tatar y Yamaçlı, 2013; Torabi, 2013)³⁴ (ver la Figura 16).

³² En el caso de Al-Hassan y Dudek (2008) también se ha planteado el análisis de los métodos como objeto de investigación, pero no ha sido posible examinarlos por no estar descritos en el currículo.

³³ Galindo Ortiz (2016) no examina los métodos de enseñanza empleados en los casos de estudio que evalúa de manera pormenorizada (de España y México), pero sí lo hace en el análisis general de tres centros de referencia (de Chile, Estados Unidos de América y México) que incluye en los capítulos preliminares.

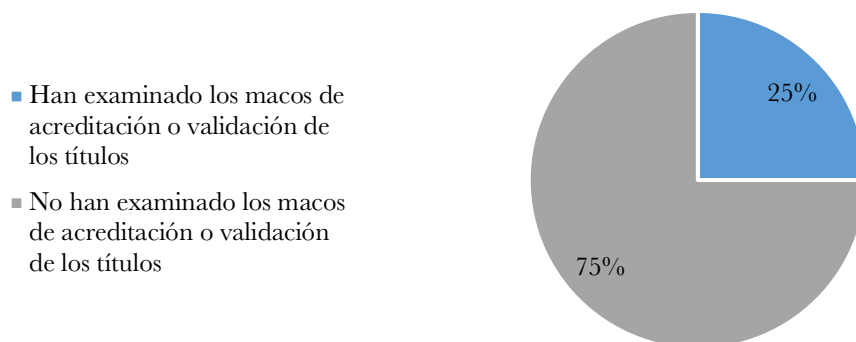
³⁴ Galindo Ortiz (2016) no examina documentos diferentes a los currículos en los dos casos de estudio que evalúa de manera pormenorizada (uno español y uno mexicano), pero sí lo hace en el análisis general de tres centros de referencia que incluye en los capítulos preliminares (uno español, uno estadounidense y uno mexicano). López de Asiain Alberich (2005) examina documentos ajenos al currículo en el caso de la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica), pero no en el de la Universidad de Sevilla (España).

Figura 16. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan el currículo en función de si han examinado declaraciones o descripciones ajenas al mismo (n=28)



Asimismo, algunos de los antecedentes han evaluado los marcos de acreditación o validación de los títulos analizados, como el del Ministerio de Educación de Brasil (Ferreira Severo y Campos de Souza, 2015), la Korea Architectural Accrediting Board (KAAB) de Corea del Sur (Rieh et al., 2017), la KAAB y la National Architectural Accrediting Board (NAAB) de Estados Unidos (K.-S. Lee et al., 2012), la NAAB y el Royal Institute of British Architects (RIBA) de Reino Unido (Hassanpour et al., 2017; Ismail et al., 2017), o el RIBA, la NAAB y la Unión Europea (EDUCATE, 2010) (ver la Figura 17).

Figura 17. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan el currículo en función de si han examinado los marcos de acreditación o validación de los títulos (n=28)

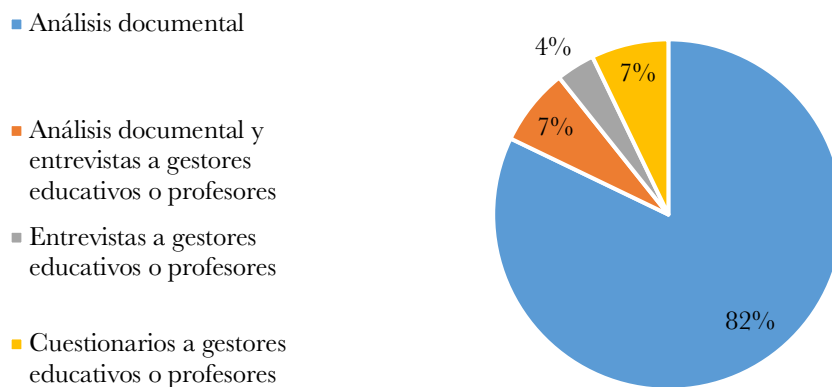


En cuanto a los método y las fuentes de investigación utilizadas, prácticamente todos los antecedentes han sido desarrollados a través de la revisión sistemática de documentos (Al-Hagla, 2012; Al-Hassan y Dudek, 2008; Benkari, 2013; Boarin et al., 2020;



Castillo Haeger y del Castillo Oyarzún, 2010; Dessouky, 2016; EDUCATE, 2010; Ferreira Severo y Campos de Souza, 2015; Galindo Ortiz, 2016; González Castaño y Trebilcock Kelly, 2012b; Hassanpour et al., 2017; Ismail et al., 2017; K.-S. Lee et al., 2012; López de Asiain Alberich, 2005; Olweny, 2018; Orlovic Lovren et al., 2020; Porras Álvarez et al., 2016; Radovic, 1996; Rieh et al., 2017; Salama, 2002, 2007; Segalàs et al., 2001; Tatar y Yamaçlı, 2013; Torabi, 2013; Yüksek, 2013), a excepción de algunos que han evaluado el currículo mediante cuestionarios dirigidos a gestores educativos o profesores (Becerik-Gerber et al., 2011; Forgues y Farah, 2013), o con entrevistas a estos mismos perfiles (Iyer-Raniga y Dalton, 2017). Asimismo, algunos de los antecedentes que han desarrollado la investigación a través del análisis de documentos, han completado sus estudios con entrevistas a gestores educativos o profesores (Boarin et al., 2020; EDUCATE, 2010) o con una perspectiva adicional de carácter ensayístico (López de Asiain Alberich, 2005; Olweny, 2018; Radovic, 1996) (ver la Figura 18).

Figura 18. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan el currículo en función del método de análisis empleado (n=28)

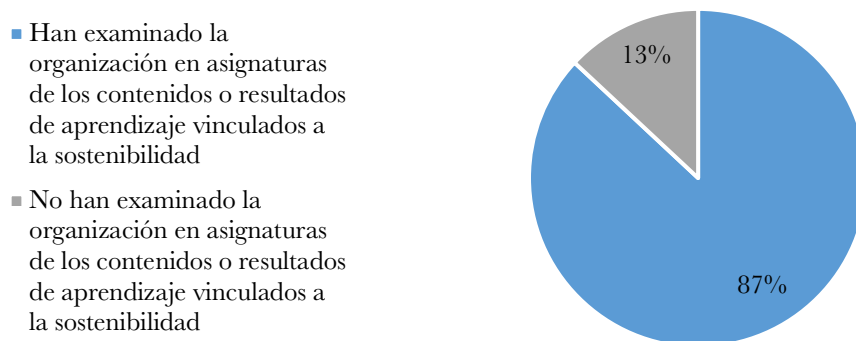


4.1.2. Evaluación de la Experiencia de Aprendizaje

Con relación al objeto de investigación, los 23 antecedentes que han analizado la experiencia de aprendizaje han examinado, principalmente, la introducción de contenidos o la promoción de resultados de aprendizaje vinculados al desarrollo sostenible (Al-Hagla, 2012; Al-Hassan y Dudek, 2008; Becerik-Gerber et al., 2011; Boarin et al., 2020; Canan et al., 2006; EDUCATE, 2010; Fariña Tojo y Trapero Ballester, 1999; Forgues y Farah, 2013; Gil-Mastalerczyk, 2020; González Castaño y Trebilcock Kelly, 2012a; Hassanpour et al., 2017; Iyer-Raniga y Dalton, 2017; Keumala et al., 2016; K.-S. Lee et al., 2012; López de Asiain Alberich, 2005; Nushi et al., 2013; Olweny, 2018; Radovic, 1996; Segalàs et al., 2001; Tatar y Yamaçlı, 2013; Wyckmans, 2008; Zain et al., 2015; Zavřel y Hlaváček,

2013)³⁵. Además, a excepción de tres trabajos (Gil-Mastalerczyk, 2020; Keumala et al., 2016; Nushi et al., 2013), estos antecedentes han analizado—en mayor o menor grado—la organización de estos contenidos o resultados del aprendizaje en las asignaturas (ver la Figura 19).

Figura 19. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han examinado la organización en asignaturas de los contenidos vinculados a la sostenibilidad (n=23)



Sin embargo, al evaluar la introducción de contenidos o la promoción de resultados de aprendizaje relacionados con el desarrollo sostenible, la mayoría de los antecedentes solo han considerado la dimensión ambiental de la sostenibilidad (Al-Hassan y Dudek, 2008; Fariña Tojo y Trapero Ballester, 1999; Iyer-Raniga y Dalton, 2017; López de Asiain Alberich, 2005; Segalàs et al., 2001; Wyckmans, 2008; Zain et al., 2015), la dimensión ambiental y social (Gil-Mastalerczyk, 2020), la dimensión ambiental y alguna cuestión vinculada a la social (Boarin et al., 2020; Keumala et al., 2016; Nushi et al., 2013; Radovic, 1996; Tatar y Yamaçlı, 2013)³⁶, o bien las tres dimensiones de la sostenibilidad pero con un claro enfoque ambiental (Becerik-Gerber et al., 2011; Canan et al., 2006; EDUCATE, 2010; Forgues y Farah, 2013; K.-S. Lee et al., 2012; Zavřel y Hlaváček, 2013) (ver la Figura 20).

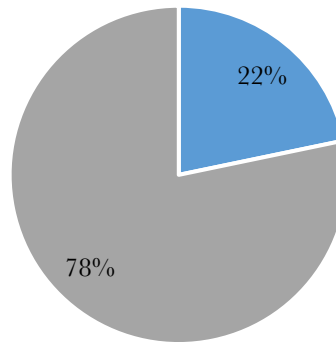
³⁵ En el caso de Keumala et al. (2016), la experiencia de aprendizaje se ha evaluado de manera tangencial.

³⁶ A pesar de que el trabajo de Tatar y Yamaçlı (2013) ha centrado el análisis de los resultados de aprendizaje promovidos en la dimensión ambiental de la sostenibilidad, y en torno a alguna cuestión asociada a la social, la presentación de los resultados permite evaluar temáticas adicionales vinculadas a las dimensiones social y económica.



Figura 20. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han abordado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral (n=23)

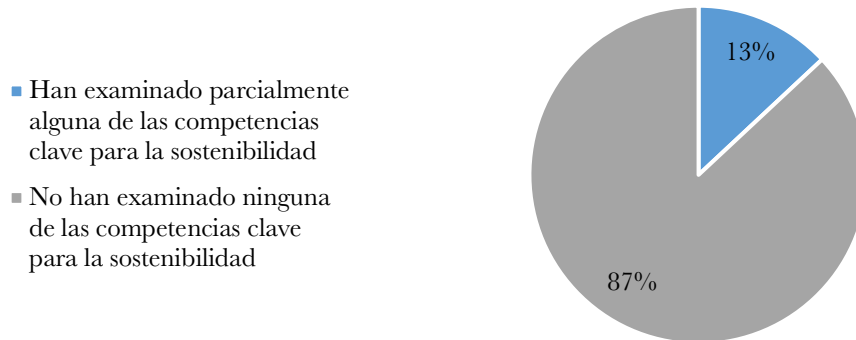
- Han abordado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral
- No han abordado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral



Además, en el análisis de los contenidos y de los resultados de aprendizaje trabajados durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, los antecedentes han examinado principalmente el desarrollo de conocimientos y habilidades, obviando las actitudes. Asimismo, estos estudios han ignorado las competencias clave para la sostenibilidad, pues no han hecho mención expresa a las mismas—a excepción de los trabajos de EDUCATE (2010), Gil-Mastalerczyk (2020) y Wyckmans (2008), que se han referido parcialmente a la promoción de alguna de ellas—³⁷, incluso cuando la mayoría han examinado la promoción de resultados de aprendizaje vinculados al diseño de proyectos sostenibles—estrechamente relacionados con estas competencias (ver la Figura 21).

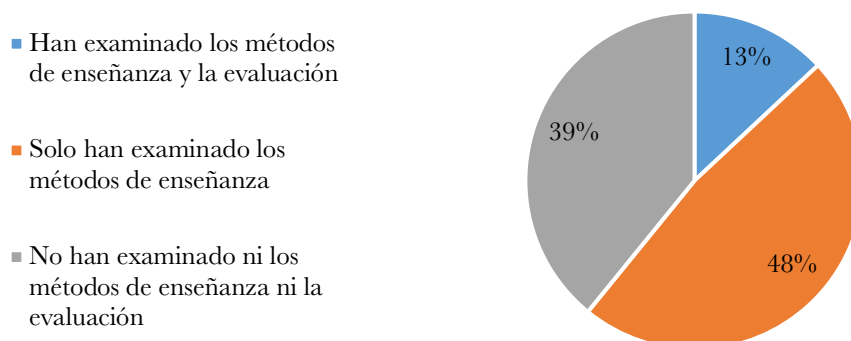
³⁷ En el caso de EDUCATE (2010), las competencias clave para la sostenibilidad se examinan solo de manera excepcional en algunos casos de estudio. En el caso de Tatar y Yamaçlı (2013), aunque el análisis no se ha centrado en las competencias clave para la sostenibilidad, la presentación de los resultados permite evaluar parcialmente algunas de ellas.

Figura 21. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han examinado las competencias clave la sostenibilidad (n=23)



Por otro lado, en relación con el análisis de los métodos de enseñanza y los criterios y métodos de evaluación, 11 antecedentes han evaluado los métodos de enseñanza—cinco de forma más detallada (Gil-Mastalerczyk, 2020; Olweny, 2018; Radovic, 1996; Wyckmans, 2008; Zavřel y Hlaváček, 2013) y seis de manera más general (Becerik-Gerber et al., 2011; Boarin et al., 2020; Forgues y Farah, 2013; González Castaño y Trebilcock Kelly, 2012a; López de Asiain Alberich, 2005; Tatar y Yamaçlı, 2013)—y otros tres han analizado tanto los métodos de enseñanza como la evaluación—bien desde una perspectiva general más detallada (Al-Hagla, 2012; Hassanpour et al., 2017) o bien de manera algo más somera, especialmente en relación con la evaluación (EDUCATE, 2010)—(ver la Figura 22).

Figura 22. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han analizado los métodos de enseñanza y la evaluación (n=23)

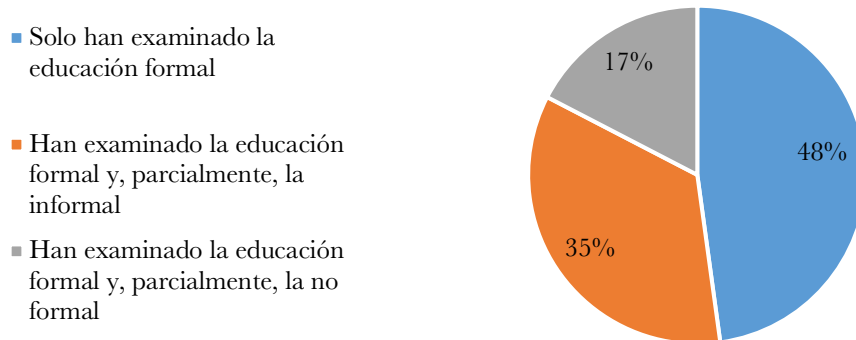


Por último, es importante indicar que, al evaluar la experiencia de aprendizaje, los antecedentes localizados han ignorado mayoritariamente las experiencias vinculadas a la educación no formal e informal facilitadas por los centros o por el profesorado, a excepción de ocho trabajos que han analizado, de manera parcial, la educación informal promovida por los centros y otros cuatro que han evaluado, en parte, la educación no formal facilitada también por estos. Por un lado, los trabajos que han analizado la educación informal han examinado la medida en la que los centros la han respaldado en sus actuaciones, en su gestión, en su actividad (por ejemplo, en el ámbito de la investigación), mediante su configuración arquitectónica y la de su entorno, o en la selección del fondo documental de su biblioteca (Al-Hagla, 2012; Becerik-Gerber et al., 2011; Forgues y Farah, 2013; González Castaño y Trebilcock Kelly, 2012a; López de Asiain Alberich, 2005; Segalàs et al., 2001; Wyckmans, 2008; Zavřel y Hlaváček, 2013)³⁸. Por otro lado, los trabajos que han evaluado la educación no formal la han analizado en relación con las actividades extraescolares que ofrecían los centros o que cursaban sus estudiantes (Boarin et al., 2020; K.-S. Lee et al., 2012; Radovic, 1996), o con respecto a las prácticas que estos realizaban (Hassanpour et al., 2017)³⁹ (ver la Figura 23).

³⁸ En el trabajo de López de Asiain Alberich (2005), la educación informal solo se evalúa en el caso de estudio de la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica). En el trabajo de Segalàs et al. (2001), respecto a la enseñanza de la arquitectura, solo se muestran los resultados del estudio del fondo documental de las bibliotecas de la Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona y de Sant Cugat del Vallès, aunque el *Plan de Medio Ambiente* de la Universidad Politécnica de Catalunya abordaba otras líneas como la investigación, la vida universitaria y la gestión del campus, o la coordinación y la comunicación de la institución—estos resultados solo se muestran desde una perspectiva general de la universidad y no en relación con las escuelas de arquitectura.

³⁹ En el trabajo de EDUCATE (2010), la educación no formal se ha examinado de manera parcial en casos muy excepcionales; dado el gran número de casos estudiados (62), no se ha considerado que formaba parte de su objeto de investigación y se ha contabilizado en el grupo "Solo han examinado la educación formal".

Figura 23. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han examinado la educación no formal e informal (n=23)

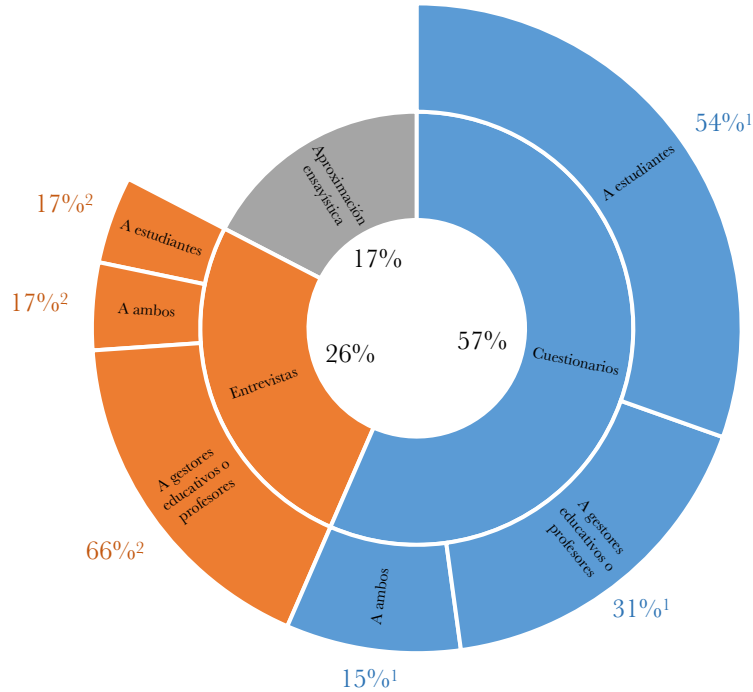


Con respecto al enfoque de investigación utilizado por estos antecedentes, la experiencia de aprendizaje se ha evaluado de manera sistemática a través de cuestionarios dirigidos a estudiantes (Al-Hagla, 2012; Boarin et al., 2020; Canan et al., 2006; Keumala et al., 2016; Nushi et al., 2013; Olweny, 2018; Zain et al., 2015), a gestores educativos o profesores (Becerik-Gerber et al., 2011; Forgues y Farah, 2013; K.-S. Lee et al., 2012; Segalàs et al., 2001), o a estudiantes y gestores educativos o profesores (Hassanpour et al., 2017; Tatar y Yamaçlı, 2013)⁴⁰. En otros casos, el análisis se ha llevado a cabo a través de entrevistas con gestores educativos o profesores (EDUCATE, 2010; González Castaño y Trebilcock Kelly, 2012a; Iyer-Raniga y Dalton, 2017; López de Asiain Alberich, 2005), con estudiantes (Gil-Mastalerczyk, 2020), o con estudiantes y gestores educativos o profesores (Al-Hassan y Dudek, 2008). Por el contrario, algunos trabajos se han limitado a proporcionar una visión general de la experiencia de aprendizaje a través de una aproximación ensayística (Fariña Tojo y Trapero Ballester, 1999; Radovic, 1996; Wyckmans, 2008; Zavřel y Hlaváček, 2013) (ver la Figura 24).

⁴⁰ En el caso de Tatar y Yamaçlı (2013), el cuestionario formaba parte del informe de autoevaluación del título para su acreditación por parte de la Mimarlık Eğitimi Akreditasyon Derneği (Asociación para la Acreditación de la Enseñanza de la Arquitectura, en español) de Turquía: <http://www.miak.org>



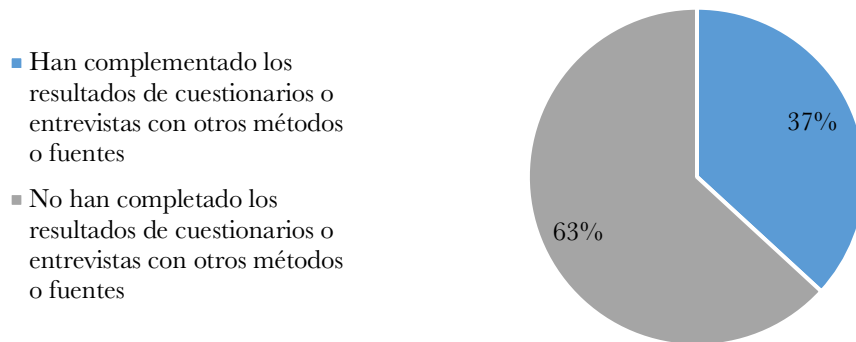
Figura 24. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función del método y fuente de la investigación ($n=23$, $n_1=13$, $n_2=6$)



Nota. n se refiere al conjunto de antecedentes (en negro), n_1 se refiere al número de antecedentes del conjunto que utilizan cuestionarios (en azul), y n_2 se refiere al número de antecedentes del conjunto que utilizan entrevistas (en naranja).

Asimismo, en alguno de los estudios desarrollados mediante encuestas o entrevistas (a estudiantes, a gestores educativos o a profesores), los resultados obtenidos se han completado mediante la observación directa (Hassanpour et al., 2017), la observación directa y la revisión de material académico o del centro (González Castaño y Trebilcock Kelly, 2012a; López de Asiain Alberich, 2005), la realización de entrevistas a profesionales (Iyer-Raniga y Dalton, 2017), o a través de una perspectiva adicional de carácter ensayístico (Olweny, 2018). Por otro lado, en el caso de Tatar y Yamaçlı (2013), quienes analizaban los resultados de aprendizaje promovidos desde la educación formal a través de un cuestionario perteneciente al informe de acreditación para la Mimarlık Eğitimi Akreditasyon Derneği (Asociación para la Acreditación de la Enseñanza de la Arquitectura, en español) de Turquía, los métodos utilizados en el proceso de enseñanza y aprendizaje también se analizaron a partir de la información incluida en este documento, cuya fuente no se explicita. Además, en el caso de Boarin et al. (2020), los resultados del cuestionario dirigido al alumnado también parecieron completarse con los de entrevistas a gestores educativos o profesores (ver la Figura 25).

Figura 25. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han completado los resultados de entrevistas o cuestionarios con otros métodos y fuentes (n=19)



Nota. n=19 porque no se han incluido los cuatro antecedentes que desarrollan el estudio solamente mediante una aproximación ensayística.

Del mismo modo, aunque de forma menos explícita, muchos de los trabajos con una aproximación más sistemática parecen haber completado el análisis de la experiencia de aprendizaje con una perspectiva de carácter más ensayístico.

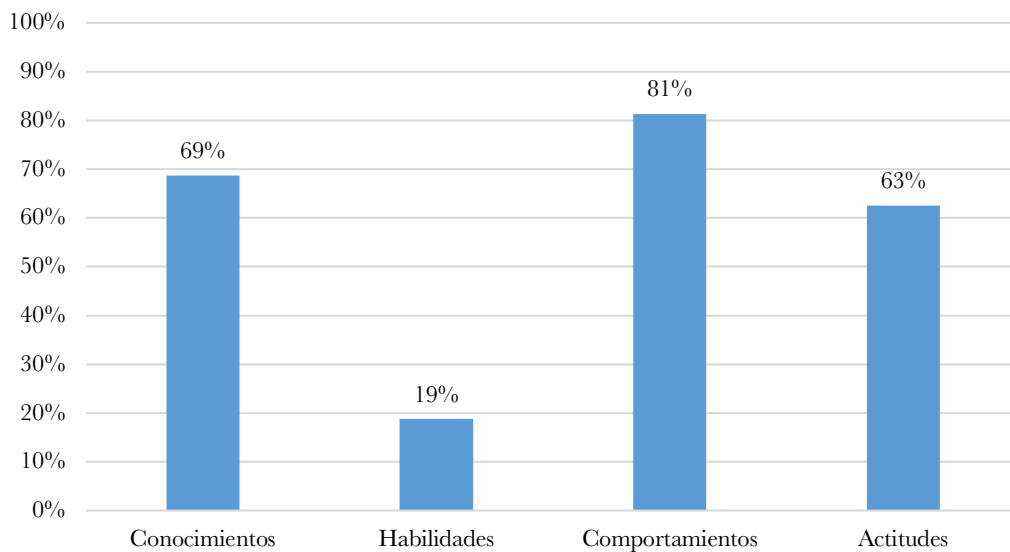
4.1.3. Evaluación de los Resultados del Aprendizaje

En relación con el objeto de investigación, de entre los 17 antecedentes que han evaluado los resultados de aprendizaje adquiridos por los estudiantes (Al-Hagla, 2012; Al-Hassan y Dudek, 2008; Boarin et al., 2020; Canan et al., 2006; Chen y Pitts, 2006; Gil-Mastalerczyk, 2020; Keumala et al., 2016; Kuppusamy et al., 2018; K.-S. Lee et al., 2012; Malinowska y Taraszkiewicz, 2020; Nushi et al., 2013; Shaheen y Elkadi, 2005; Topchiy y Fatkullina, 2020; Williams, 2017; Xie et al., 2021; Yüksek, 2013; Zain et al., 2015), solo uno de ellos ha abordado todos los niveles de dominio (Kuppusamy et al., 2018)—conciencia, conocimientos (según se ha indicado al inicio del apdo. 4.1, en adelante, la conciencia se englobará bajo los conocimientos para facilitar el análisis de los antecedentes), actitudes, habilidades y comportamientos, tomados de la Comisión Intergubernamental sobre Educación Ambiental (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1977). Por el contrario, otros estudios han evaluado los conocimientos de los alumnos (K.-S. Lee et al., 2012), sus comportamientos (Al-Hagla, 2012; Malinowska y Taraszkiewicz, 2020; Yüksek, 2013), sus actitudes (Zain et al., 2015), sus comportamientos y actitudes (Canan et al., 2006; Gil-Mastalerczyk, 2020), sus comportamientos y conocimientos (Keumala et al., 2016; Nushi et al., 2013), sus actitudes y conocimientos (Williams, 2017), sus comportamientos, actitudes y conocimientos (Boarin et al., 2020; Shaheen y Elkadi, 2005; Topchiy y Fatkullina, 2020; Xie et al., 2021), sus conocimientos, habilidades y actitudes (Al-Hassan y



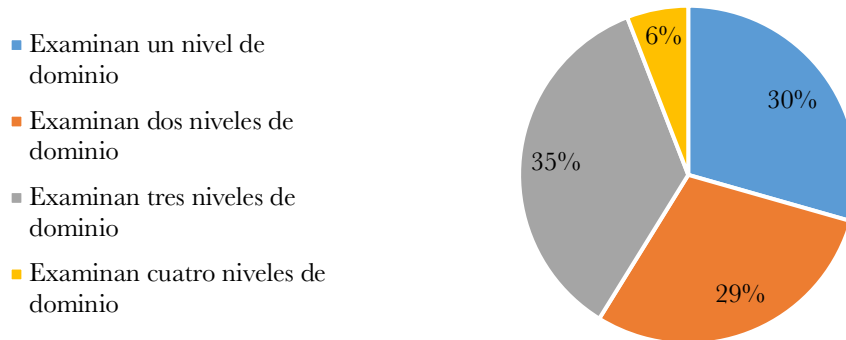
Dudek, 2008), o sus conocimientos, habilidades y comportamientos (Chen y Pitts, 2006). En consecuencia, por un lado, los resultados de aprendizaje examinados en mayor medida han sido, respectivamente, los comportamientos, los conocimientos y las actitudes, y aquellos evaluados en menor grado, de forma especialmente significativa, las habilidades (ver la Figura 26).

Figura 26. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en relación con cada nivel de dominio (n=17)



Por otro lado, la mayoría de los trabajos han evaluado uno, dos o tres de los cuatro niveles de dominio establecidos, respectivamente, sin grandes diferencias entre ellos, y, según se ha indicado al inicio del apartado, tan solo uno los ha evaluado todos (ver la Figura 27).

Figura 27. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en función del número de niveles de dominio que examinan (n=17)



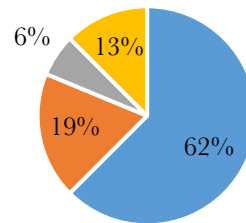
Asimismo, la mayoría de estos antecedentes han evaluado los resultados de aprendizaje específicos vinculados al ejercicio de una arquitectura sostenible, especialmente en el ámbito del diseño de proyectos y su construcción, ignorando otras cuestiones propias del ejercicio profesional (Al-Hagla, 2012; Boarin et al., 2020; Chen y Pitts, 2006; Gil-Mastalerczyk, 2020; Keumala et al., 2016; Kuppusamy et al., 2018; Malinowska y Taraszkiwicz, 2020; Nushi et al., 2013; Shaheen y Elkadi, 2005; Xie et al., 2021) o incluyendo solamente alguna pregunta puntual sobre la profesión en general, a la que, no obstante, subyacía igualmente una visión de la profesión muy vinculada al diseño y a la construcción (Canan et al., 2006; K.-S. Lee et al., 2012; Williams, 2017)⁴¹. Por el contrario, el trabajo de Yükses (2013) incluía una aproximación general al ejercicio profesional, y los estudios de Topchiy y Fatkullina (2020) y de Zain et al. (2015) examinaban los resultados de aprendizaje del alumnado desde la perspectiva de la sostenibilidad en general, obviando las cuestiones propias de la disciplina⁴² (ver la Figura 28).

⁴¹ En el caso de Lee et al. (2012) solo se incluye una pregunta sobre el nivel de conocimientos de los estudiantes en el ámbito de la arquitectura sostenible, y esta se refiere a la profesión en general, aunque, por el contexto del artículo, se entiende que abarca una concepción de la profesión estrechamente vinculada al diseño y la construcción.

⁴² En el caso de Al-Hassan y Dudek (2008) no ha sido posible comprobar la medida en que se examinaban resultados de aprendizaje propios de la arquitectura sostenible. En el caso de Topchiy y Fatkullina (2020) se ignoraban las cuestiones propias de la arquitectura a excepción de una pregunta del cuestionario de la investigación con matices parcialmente vinculados a la profesión.



Figura 28. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en función de si han examinado los resultados de aprendizaje en relación con la arquitectura sostenible en sus diferentes ámbitos profesionales (n=16)



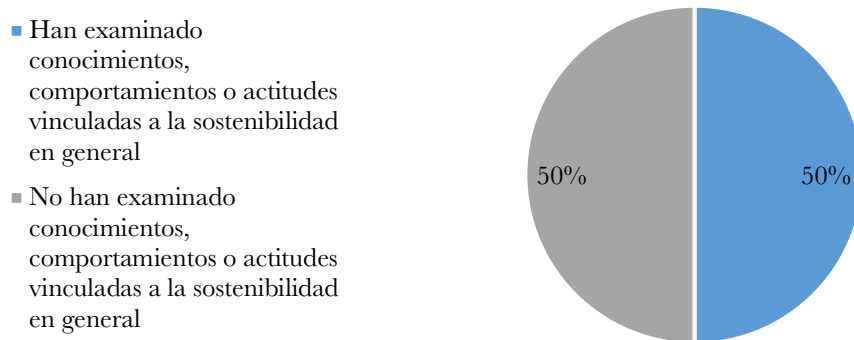
- Solo han examinado los resultados de aprendizaje en relación con el ámbito del diseño y la construcción
- Han examinado los resultados de aprendizaje en relación con el ámbito del diseño y la construcción y, parcialmente, con la arquitectura en general
- Han examinado los resultados de aprendizaje desde una aproximación global a la arquitectura
- Han examinado los resultados de aprendizaje en relación con la sostenibilidad en general, sin considerar su relación con la arquitectura

Nota. n=16 porque no se ha incluido el trabajo de Al-Hassan y Dudek (2008) al no haber podido comprobar si han examinado resultados de aprendizaje propios del ejercicio profesional pero ajenos al diseño y la construcción.

Además, todos los antecedentes han obviado la adquisición explícita de las competencias clave para la sostenibilidad—más allá de las que puedan subyacer al diseño de proyectos y a excepción de algunos matices incluidos en el trabajo de Gil-Mastalerczyk (2020)—abarcando, solo en algunos casos, conocimientos, comportamientos o actitudes vinculadas a la sostenibilidad en general (Boarin et al., 2020; Chen y Pitts, 2006; Keumala et al., 2016; Kuppusamy et al., 2018; Topchiy y Fatkullina, 2020; Williams, 2017; Xie et al., 2021; Zain et al., 2015)⁴³ (ver la Figura 29).

⁴³ En el caso de Al-Hassan y Dudek (2008) no ha sido posible comprobar la medida en la que se examinaban resultados de aprendizaje vinculados a la sostenibilidad en general.

Figura 29. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en función de si han examinado conocimientos, comportamientos o actitudes vinculadas a la sostenibilidad en general (n=16)



Nota. n=16 porque no se ha incluido el trabajo de Al-Hassan y Dudek (2008) al no haber podido comprobar si han examinado resultados de aprendizaje vinculados a la sostenibilidad en general.

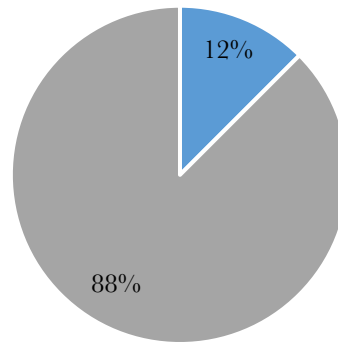
Asimismo, desde el punto de vista de las tres dimensiones del desarrollo sostenible consideradas, solo dos trabajos han incluido una perspectiva holística de la sostenibilidad (Al-Hagla, 2012; Gil-Mastalerczyk, 2020). El resto tan solo han considerado la dimensión ambiental (Al-Hassan y Dudek, 2008; Kuppusamy et al., 2018; Shaheen y Elkadi, 2005; Xie et al., 2021; Yüksek, 2013; Zain et al., 2015), las dimensiones ambiental y social, con un claro enfoque en la primera (Boarin et al., 2020; Chen y Pitts, 2006; Keumala et al., 2016; Malinowska y Taraszkiwicz, 2020; Nushi et al., 2013), o las dimensiones ambiental, social y económica con una atención prevalente sobre lo ambiental (Canan et al., 2006; K.-S. Lee et al., 2012; Topchiy y Fatkullina, 2020; Williams, 2017)⁴⁴ (ver la Figura 30).

⁴⁴ En el caso de Lee et al. (2012) solo se incluye una pregunta sobre el nivel de conocimientos de los estudiantes en el ámbito de la arquitectura sostenible, y esta se refiere a la sostenibilidad en general, sin embargo, por el contexto del artículo, se entiende que esta sostenibilidad se concibe, principalmente, desde una perspectiva en la que prevalece la dimensión ambiental.



Figura 30. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en función de si han considerado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral (n=17)

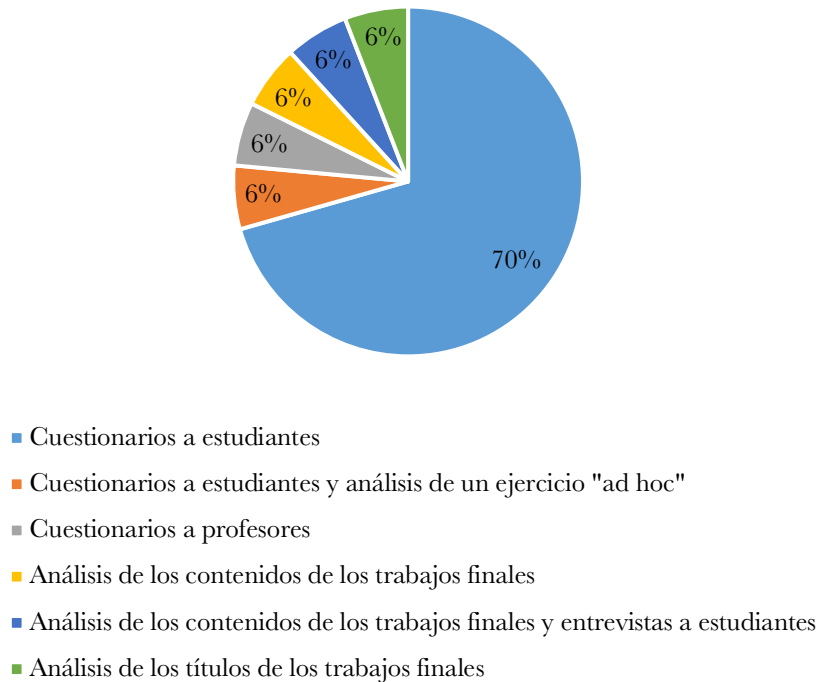
- Han considerado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral
- No han considerado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral



Por último, en relación con el enfoque de la investigación, la mayoría de los estudios localizados se han llevado a cabo mediante encuestas dirigidas a estudiantes (Al-Hagla, 2012; Al-Hassan y Dudek, 2008; Boarin et al., 2020; Canan et al., 2006; Keumala et al., 2016; Kuppusamy et al., 2018; Nushi et al., 2013; Shaheen y Elkadi, 2005; Topchiy y Fatkullina, 2020; Williams, 2017; Xie et al., 2021; Zain et al., 2015), a excepción de cuatro antecedentes que abordaron la evaluación a través de cuestionarios dirigidos a profesores (K.-S. Lee et al., 2012)⁴⁵, del análisis de los títulos de los trabajos finales (Yüksek, 2013), del análisis del contenido de los trabajos finales (Malinowska y Taraszkievicz, 2020) o del análisis del contenido de los trabajos finales y del desarrollo de entrevistas a estudiantes (Gil-Mastalerczyk, 2020), y un quinto trabajo que complementó los resultados obtenidos mediante cuestionarios dirigidos a estudiantes con la evaluación de un ejercicio de diseño, desarrollado *ad hoc*, mediante una herramienta de evaluación de la sostenibilidad en la arquitectura (Chen y Pitts, 2006) (ver la Figura 31).

⁴⁵ En este antecedente, el único que evalúa los resultados de aprendizaje de los estudiantes a través de cuestionarios dirigidos a profesores, tan solo se incluye una pregunta general relativa al nivel de conocimiento de los estudiantes en relación con la arquitectura sostenible.

Figura 31. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en función del método y fuente de la investigación (n=17)



4.1.4. Estudios Complementarios

Más allá de la evaluación de los planes de enseñanza—y de sus marcos de certificación, validación o reconocimiento, o de otros documentos académicos o institucionales—y del análisis de la experiencia y los resultados del aprendizaje, algunos de los antecedentes han analizado otros componentes de la EADS que influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje: el conocimiento, la experiencia o las actitudes del profesorado (Iyer-Raniga y Dalton, 2017; K.-S. Lee et al., 2012), o bien, su formación (K.-S. Lee et al., 2012), los grupos y conflictos de las universidades (González Castaño y Trebilcock Kelly, 2012a), los recursos y materiales disponibles (K.-S. Lee et al., 2012), las oportunidades y fortalezas de los títulos con respecto a la EADS (EDUCATE, 2010), los obstáculos existentes para su consecución (K.-S. Lee et al., 2012), o las oportunidades y dificultades halladas al respecto (López de Asiain Alberich, 2005; Segalàs et al., 2001).

4.2. Particularidades en el Caso de la Enseñanza de la Arquitectura en España

De entre los antecedentes anteriores (ver el apdo. 4.1), siete evalúan la enseñanza de la arquitectura en España desde la perspectiva del desarrollo sostenible (ver la Tabla 8).

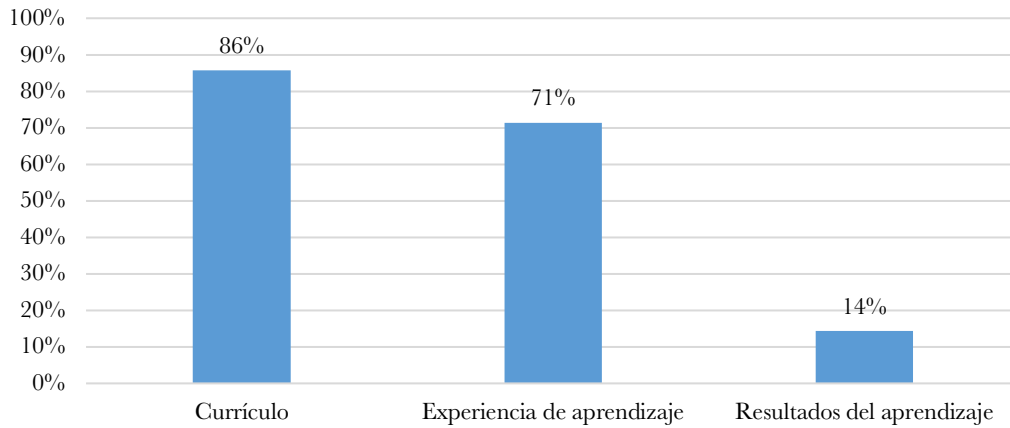
Tabla 8. Antecedentes a escala nacional, objeto de estudio y centro evaluado

Antecedente	Objeto de estudio			Centros evaluados
	C	E	R	
Fariña Tojo y Trapero Ballesterero (1999) ¹		•		UPM
Segalàs et al. (2001) ²	•	•		UPC.Barcelona y UPC.Vallès
López de Asiain Alberich (2005) ³	•	•		US
Castillo Haeger y del Castillo Oyarzún (2010) ¹	•			UDC, UAH, UA, UGR, ULPGC, UPV/EHU, UPM, UPV, US, UVa, UPC.Barcelona y UPC.Vallès
EDUCATE (2010) ⁴	•	•		US, UPV, UPV/EHU, UPM, UGR, UDC, UPC.Barcelona y UPC.Vallès
Galindo Ortiz (2016) ¹	•			UPM
Boarin et al. (2020)	•	•	•	UCH/CEU

Nota. C: Currículo; E: Experiencia de aprendizaje; R: Resultado de aprendizaje. ¹Este documento ha sido localizado en la búsqueda complementaria sobre el caso de España en la base de datos de Google Scholar. ²Este antecedente no figura en las bases de datos de Scopus o Web of Science, pero, bajo él (por ser el primero que lo hace), se aglutinan todos los documentos que recogen y analizan los hallazgos del Plan de Medio Ambiente de la Universitat Politècnica de Catalunya (1996-2001 y 2002-2005) y de los Planes de Ambientalización Curricular de la UPC.Barcelona y de la UPC.Vallès: Segalàs et al. (2001), López de Asiain Alberich y Cuchí Burgos (2005) y el análisis correspondiente a la Universitat Politècnica de Catalunya de los trabajos de López de Asiain Alberich (2005)—especialmente de su Anexo 5—y López de Asiain Alberich y Serra Florensa (2005). ³Este documento no figura en la base de datos de Scopus o Web of Science, pero es la fuente de los datos presentados por López de Asiain Alberich y Serra Florensa (2005)—que sí figura en ellas y al que añade un caso de estudio belga—y ha sido localizado en la búsqueda complementaria sobre el caso de España en la base de datos de Google Scholar; mientras que el análisis de la US que incluyen estos antecedentes se evalúa bajo la referencia de López de Asiain Alberich (2005), el análisis correspondiente al caso de la Universitat Politècnica de Catalunya de estos antecedentes se evalúa bajo la referencia de Segalàs et al. (2001), por corresponderse con los hallazgos del Plan de Medio Ambiente de esta misma universidad (ver la nota núm. 2 de esta tabla). ⁴Este documento no figura en la base de datos de Scopus o Web of Science, pero es el trabajo original al que pertenecen los resultados presentados por Altomonte (2009), Altomonte et al. (2012, 2014) y López de Asiain Alberich et al. (2011)—que sí figuran en ellas.

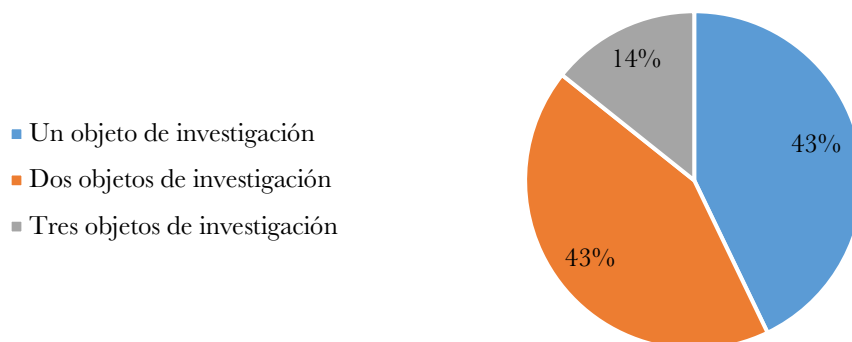
En línea con la situación global, estos trabajos han analizado, en su mayoría, los currículos, en segundo plano, la experiencia de aprendizaje y, en última instancia, los resultados del aprendizaje (ver la Tabla 8 y la Figura 32).

Figura 32. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que han evaluado cada uno de los tres objetos de investigación prevalentes (n=7)



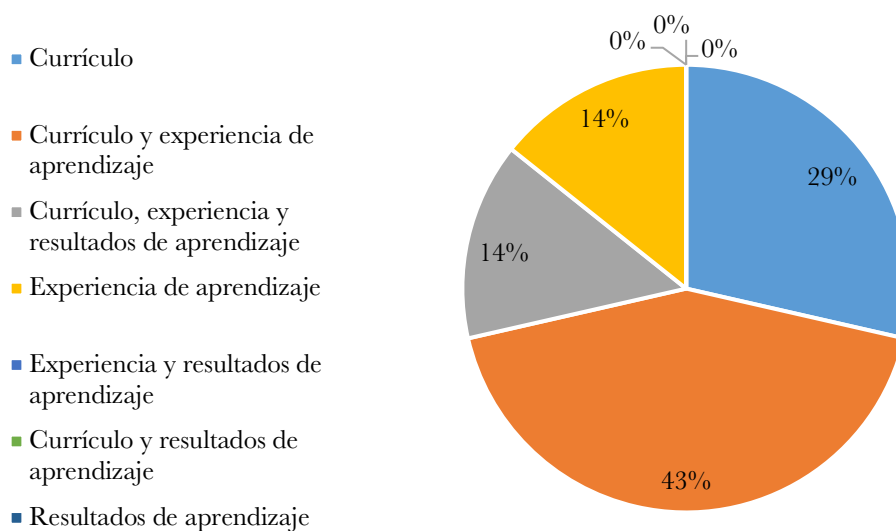
Además, tres de estos antecedentes han examinado uno de los tres objetos de investigación prevalentes, otros tres han evaluado conjuntamente dos de ellos y uno los ha evaluado todos. En consecuencia, a diferencia del conjunto de antecedentes, que evaluaban en mayor proporción un solo objeto de investigación, en el ámbito español se han examinado en la misma proporción tanto uno como dos objetos de investigación (ver la Tabla 8 y la Figura 33).

Figura 33. Porcentaje de antecedentes a escala nacional en función del número de objetos de investigación evaluados (n=7)



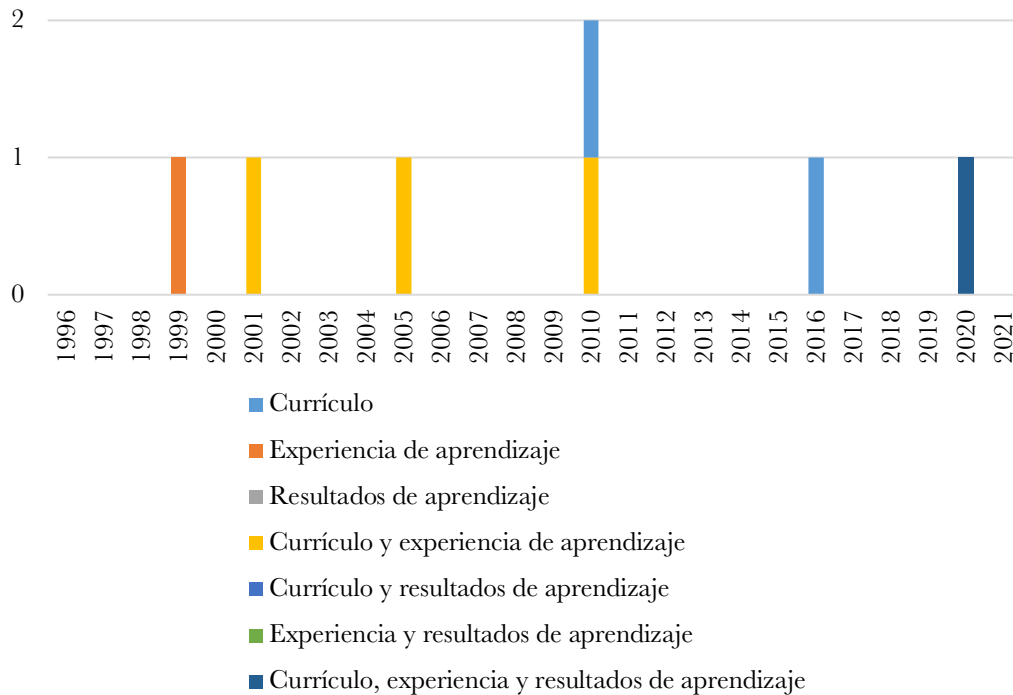
En particular, dos antecedentes han analizado el currículum, tres han evaluado el currículum y la experiencia de aprendizaje, uno ha examinado la experiencia de aprendizaje, y otro ha analizado tanto el currículum como la experiencia y los resultados del aprendizaje. Es decir, en el caso de España, los resultados del aprendizaje solo se han examinado en una ocasión—y respecto a un solo centro. Además, a diferencia del conjunto de los antecedentes, en el ámbito español no existe ningún trabajo que haya analizado los resultados del aprendizaje de manera aislada, o junto con el currículum o la experiencia de aprendizaje (ver la Tabla 8 y la Figura 34).

Figura 34. Porcentaje de antecedentes a escala nacional en función de su objeto de investigación (n=7)



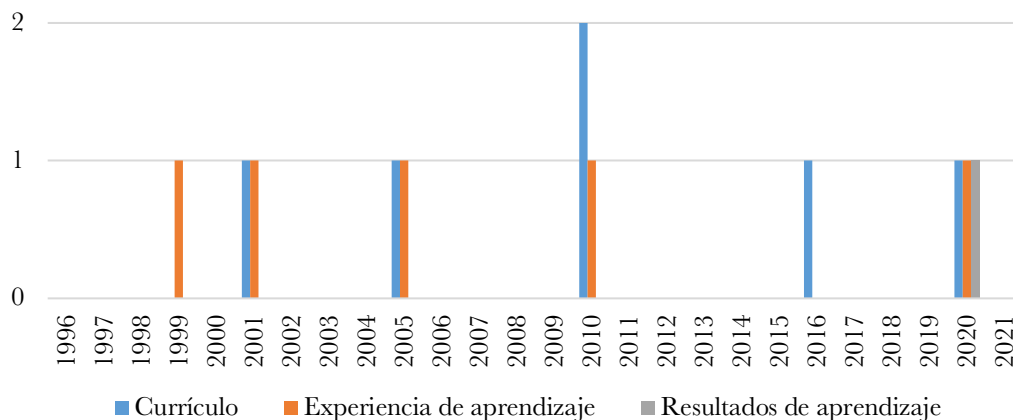
Sin embargo, si analizamos el número de antecedentes localizados desde el punto de vista cronológico, podemos observar que la distribución a lo largo de los años en el caso de España ha sido más homogénea que en el conjunto de los antecedentes, donde existe una tendencia creciente desde el año 2005 en el número de trabajos localizados y, especialmente, a partir del año 2012 (ver la Figura 35).

Figura 35. Número de antecedentes a escala nacional en función de su objeto de investigación y del año de publicación (n=7)



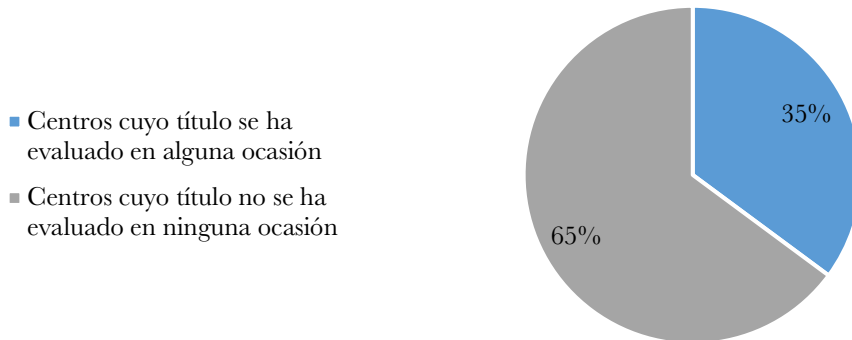
No obstante, si examinamos la evolución temporal de estos trabajos desde el punto de vista de su objeto de estudio, sí existen similitudes con el conjunto de antecedentes, en tanto que se observa la presencia continuada del currículo y la experiencia de aprendizaje y la posterior inclusión—más tardía, si cabe, en el caso de España—de los resultados del aprendizaje (ver la Figura 36).

Figura 36. Número de antecedentes a escala nacional que han evaluado cada uno de los tres objetos de investigación prevalentes en función del año de publicación (n=7)



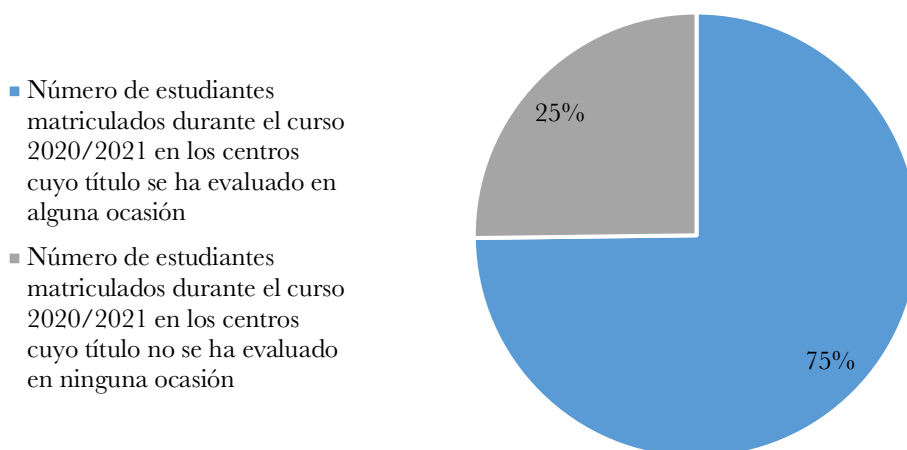
Asimismo, si analizamos estos antecedentes desde el punto de vista de los casos de estudio analizados, es posible observar que, de los 37 centros que impartían algún título habilitante en España durante el curso 2020/2021 (ver el apdo. 3.2), solo 13 han sido analizados en alguna ocasión (ver la Tabla 8 y la Figura 37).

Figura 37. Porcentaje de centros españoles cuyo título ha sido evaluado en alguna ocasión por los antecedentes (n=37)



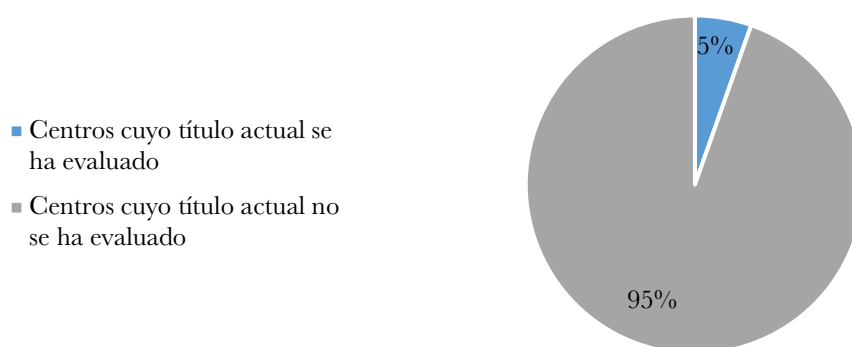
Además, si consideramos el número total de alumnos matriculados en cada uno de estos centros durante el curso 2020/2021 (ver el apdo. 3.2), podemos observar que, en este período, los 13 centros evaluados abarcaron 14789 estudiantes de un total de 19770 (ver la Figura 38).

Figura 38. Porcentaje de estudiantes matriculados durante el curso 2020/2021 en centros españoles cuyo título ha sido evaluado en alguna ocasión por los antecedentes (n=19770)



Por otro lado, si comparamos las fechas de verificación de los títulos examinados⁴⁶ y las de los antecedentes que los analizan, cabe recalcar que el plan de estudios vigente en la actualidad solo se ha analizado en dos de los 37 centros, la UCH/CEU (Boarin et al., 2020) y la UPM (Galindo Ortiz, 2016). Es decir, sin perjuicio de la magnitud de los cambios curriculares que se hayan podido producir, o no, el resto de antecedentes que se han localizado han evaluado títulos extinguidos a día de hoy (ver la Figura 39).

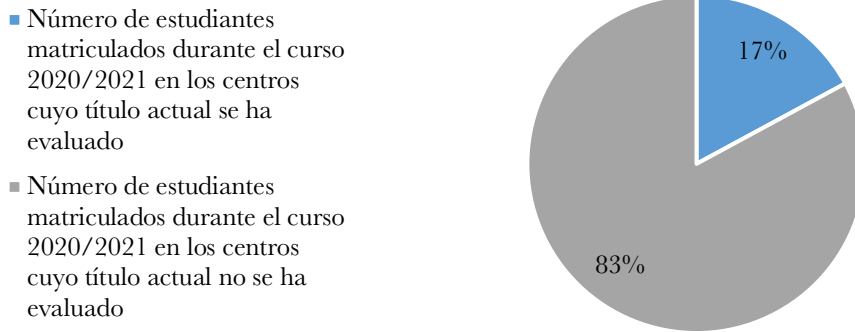
Figura 39. Porcentaje de centros españoles cuyo título actual ha sido evaluado en alguna ocasión por los antecedentes (n=37)



En este sentido, si consideramos el número total de alumnos matriculados en estos centros durante el curso 2020/2021 (ver el apdo. 3.2), cabe recalcar que el título vigente en la actualidad se ha evaluado en dos centros que, durante este período, abarcaron 3383 estudiantes de un total de 19770 (ver la Figura 40).

⁴⁶ La fecha de verificación de los títulos se toma del Registro de Universidades, Centros y Títulos del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades: <http://www.educacion.gob.es/ruct>

Figura 40. Porcentaje de estudiantes matriculados durante el curso 2020/2021 en centros españoles cuyo título actual ha sido evaluado en alguna ocasión por los antecedentes (n=19770)



Por otra parte, si consideramos el objeto de estudio de los distintos antecedentes en función de los centros que han examinado, existe una clara diferencia entre ellos, habiéndose evaluado en un mayor número de ocasiones los centros más grandes—particularmente, en relación con el currículum y la experiencia de aprendizaje—(ver la Figura 41 y la Figura 42).

Figura 41. Número de antecedentes a escala nacional en función de su objeto de investigación y del centro al que pertenecen los títulos evaluados (n=7)

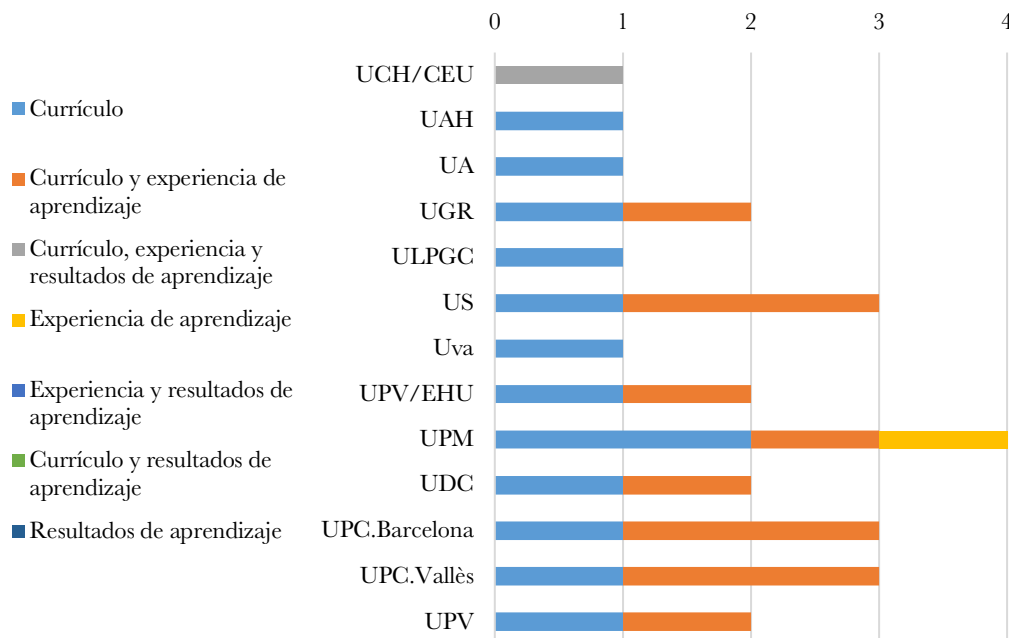
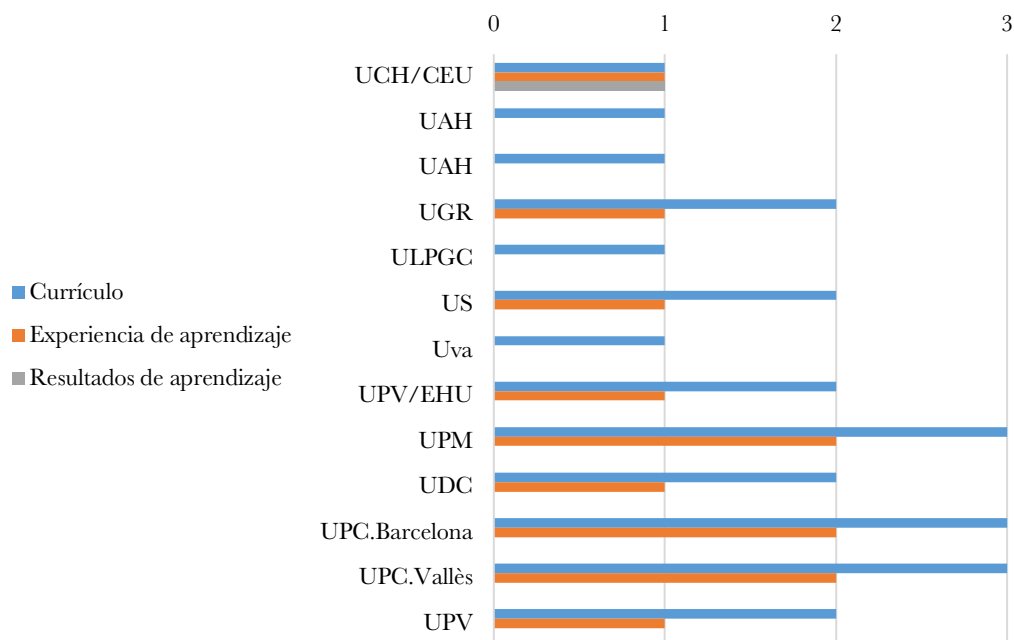


Figura 42. Número de antecedentes a escala nacional que han evaluado cada uno de los tres objetos de investigación prevalentes en función del centro al que pertenecen los títulos evaluados (n=7)



En línea con todo lo anterior, en la Figura 43 puede consultarse la visión conjunta del año de publicación del antecedente, los centros examinados y el objeto de estudio de cada caso.

Figura 43. Objeto de estudio de los antecedentes a escala nacional en función del centro evaluado y del año en el que se desarrolla

Centro	Año de publicación del antecedente					
	99	01	05	10	16	20
CESUGA						
IE						
UAX						
UCJC						
UCAM						
UCH/CEU						CER
USP/CEU						
UAH				C		

Capítulo IV. Estado de la Cuestión

4.2. Particularidades
en el Caso de la
Enseñanza de la
Arquitectura en
España

Centro	Año de publicación del antecedente					
	99	01	05	10	16	20
UA				C		
UCLM						
UGR				C, CE		
ULPGC				C		
UMA						
UNAV						
US			CE	C, CE		
UVa				C		
UNIZAR						
UPV/EHU				C, CE		
UEC						
UEM						
UEV						
UFV						
Nebrija						
UPCT						
UPM	E			C, CE	C	
URJC.Fuenlabrada						
URJC.Aranjuez						
URJC						
USJ						
UDC				C, CE		
UdG						
UIC						
UPC.Barcelona		CE		C, CE		
UPC.Vallès		CE		C, CE		

Centro	Año de publicación del antecedente					
	99	01	05	10	16	20
UPV					C, CE	
URL						
URV						

Nota. C: Currículo; E: Experiencia de aprendizaje; CE: Currículo y Experiencia de aprendizaje; y CER: Currículo, Experiencia y Resultados del aprendizaje.

Por último, tal como se ha hecho con el conjunto de antecedentes, a continuación se presentan las particularidades de los trabajos que evalúan el caso de España en relación con su objeto de investigación y con los métodos y fuentes que han empleado. Para ello, se ha tomado como referencia el marco teórico sobre la EDS y la EADS sintetizado en el apartado 4.1.

4.2.1. Evaluación de los Currículos

Con relación al objeto de investigación, los seis antecedentes que han examinado los currículos de alguna escuela española han evaluado principalmente los contenidos y resultados de aprendizaje y su organización en los planes de estudios con un claro enfoque en la dimensión ambiental de la sostenibilidad (Boarin et al., 2020; EDUCATE, 2010; Galindo Ortiz, 2016; López de Asiain Alberich, 2005; Segalàs et al., 2001), a excepción de Castillo Haeger y del Castillo Oyarzún (2010) que han incorporado una perspectiva holística del desarrollo sostenible. De este modo, el descuido por las dimensiones social y económica de la sostenibilidad ha sido notablemente mayor en los estudios existentes en torno al caso de España (ver la Figura 44).

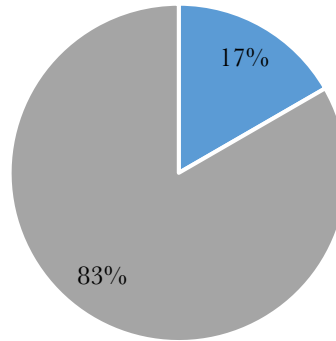
4.2. Particularidades en el Caso de la Enseñanza de la Arquitectura en España

↓

4.2.1. Evaluación de los Currículos

Figura 44. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan el currículo en función de si han abordado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral (n=6)

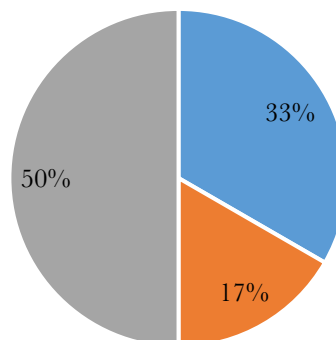
- Han abordado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral
- No han abordado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral



Con relación al análisis del método de enseñanza o de los criterios y métodos de evaluación, en el ámbito español, solamente un estudio ha evaluado la metodología de enseñanza—desde una perspectiva general (López de Asiain Alberich, 2005)—y dos han examinado tanto los métodos de enseñanza como la evaluación—en el caso de la evaluación, bien desde un punto de vista más global (Boarin et al., 2020) o bien desde una perspectiva muy puntual y parcial (EDUCATE, 2010). Con ello, la atención prestada a la metodología de enseñanza y a la evaluación en el caso de España, aunque ha sido baja, ha sido algo mayor que en el conjunto de los antecedentes (ver la Figura 45).

Figura 45. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan el currículo en función de si han examinado los métodos de enseñanza y la evaluación (n=6)

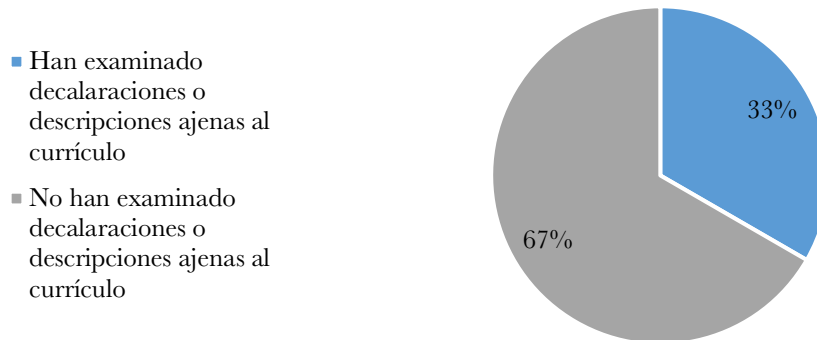
- Han examinado los métodos de enseñanza y la evaluación
- Solo han examinado los métodos de enseñanza
- No han examinado ni los métodos de enseñanza ni la evaluación



Además, desde el punto de vista del objeto de investigación, algunos de estos trabajos han examinado declaraciones o descripciones—de la institución, del título o de las

asignaturas—ajenas al propio currículo (Boarin et al., 2020; EDUCATE, 2010), aunque en un a menor proporción que en el conjunto de los antecedentes (ver la Figura 46).

Figura 46. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan el currículo en función de si han examinado declaraciones o descripciones ajenas al mismo (n=6)



No obstante, por el contrario al conjunto de antecedentes, en el caso de España ningún trabajo ha examinado el marco nacional de verificación de los títulos, establecido por el Ministerio de Educación. A pesar de ello, como se ha indicado al inicio del apartado 4.1, aun sin haberse considerado un antecedente de la investigación, en este punto es interesante referenciar el trabajo de Martínez Agut et al. (2008), quienes evaluaron el marco de verificación del GA existente en España (Ministerio de Educación, 2007b), derogado en el año 2010, pero todavía vigente para los títulos acreditados con anterioridad (ver el apdo. 3.2).

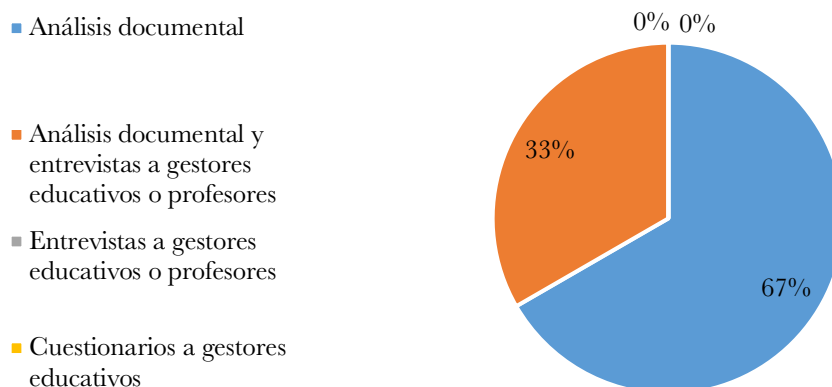
En cuanto al método y la fuente de la investigación, en el ámbito español, todos los antecedentes han desarrollado los análisis a través de la revisión de documentos, completando esta perspectiva, en algunos casos, con entrevistas a gestores educativos o profesores (Boarin et al., 2020; EDUCATE, 2010) o con una aproximación más ensayística (López de Asiain Alberich, 2005). Por el contrario al conjunto de los antecedentes, en el caso de España, el currículo no se ha examinado mediante entrevistas o cuestionarios a gestores educativos o profesores como aproximación única, aunque este tipo de entrevistas sí se han utilizado para completar el análisis documental en dos de los seis trabajos localizados—siendo este el recurso complementario prevalente, también, en el conjunto de los antecedentes—(ver la Figura 47).

4.2. Particularidades en el Caso de la Enseñanza de la Arquitectura en España

↓

4.2.2. Evaluación de la Experiencia de Aprendizaje

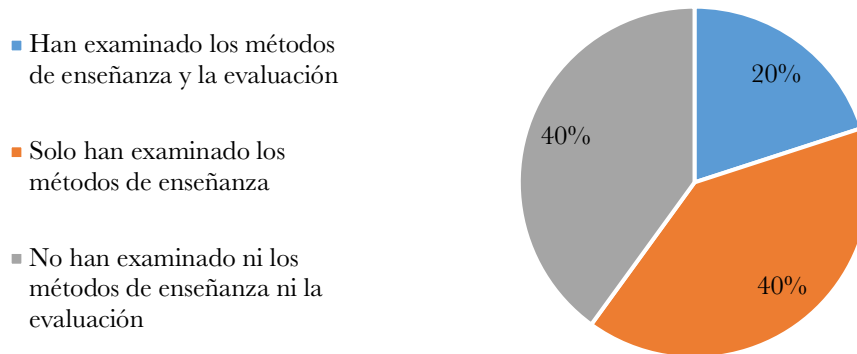
Figura 47. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan el currículo en función del método de análisis empleado (n=6)



4.2.2. Evaluación de la Experiencia de Aprendizaje

Con relación al objeto de investigación, los cinco antecedentes que han evaluado la experiencia de aprendizaje en alguna de las escuelas españolas han examinado, principalmente, la introducción de contenidos o la promoción de resultados del aprendizaje vinculados a la sostenibilidad con un claro foco en su dimensión ambiental (Boarin et al., 2020; EDUCATE, 2010; Fariña Tojo y Traperero Ballester, 1999; López de Asiain Alberich, 2005), quedando fuera los cinco trabajos del conjunto de antecedentes que abordaban las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral. Además, todos los antecedentes que han abordado casos de España han examinado, en mayor o menor grado, la organización de estos contenidos o resultados en asignaturas, un factor que no analizaban todos los antecedentes del conjunto. Asimismo, en cuanto al análisis de los contenidos y los resultados de aprendizaje trabajados en el proceso de enseñanza, estos antecedentes han ignorado las competencias clave para la sostenibilidad, que sí evaluaban, parcialmente, algunos de los antecedentes del conjunto—incluso el trabajo de EDUCATE (2010) al analizar otros países. Por otro lado, en relación con los métodos de enseñanza y los criterios y métodos de evaluación, solo dos de los cinco antecedentes han analizado los métodos de enseñanza (Boarin et al., 2020; López de Asiain Alberich, 2005) y otro de ellos tanto los métodos de enseñanza como la evaluación—aunque esta segunda ha sido examinada de una manera puntual y somera—(EDUCATE, 2010), siguiendo una tendencia similar al conjunto de los antecedentes, aunque con una mayor atención sobre la evaluación (ver la Figura 48).

Figura 48. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han examinado los métodos de enseñanza y la evaluación (n=5)



En relación con el análisis de la educación no formal e informal, dos antecedentes han analizado parcialmente la educación informal respaldada por el centro—por ejemplo, a través de su actividad investigadora (López de Asiain Alberich, 2005) o de los fondos de sus bibliotecas (Segalàs et al., 2001)—y otros dos han evaluado en parte la educación no formal—mediante el análisis de las actividades extraescolares realizadas por los estudiantes, en el caso de Boarin et al. (2020)⁴⁷, o en relación con los seminarios y conferencias que ofrece una de las escuelas evaluadas por EDUCATE (2010)—(ver la Figura 49). Con ello, en el caso de España, y respecto a la perspectiva global, los antecedentes muestran una mayor atención sobre la educación no formal e informal, si bien es importante recalcar que en todos los casos la aproximación a este tipo de aprendizaje ha sido muy parcial.

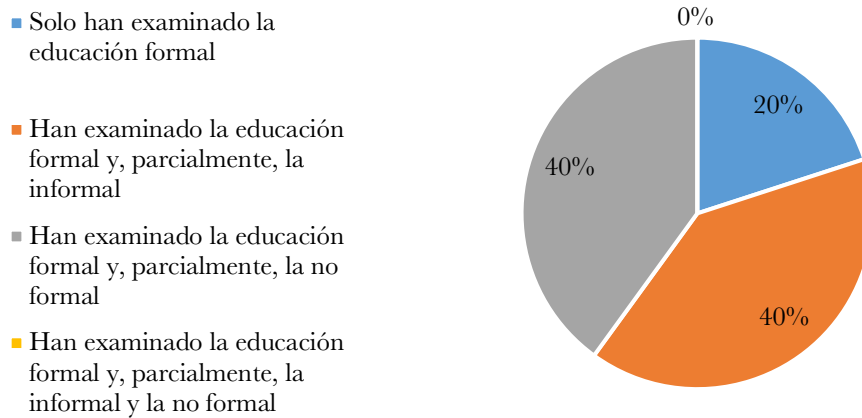
⁴⁷ Aunque las actividades extraescolares realizadas por los estudiantes han sido examinadas en este trabajo (de acuerdo con la descripción de la metodología de investigación), los resultados obtenidos no se presentan en el documento.

4.2. Particularidades en el Caso de la Enseñanza de la Arquitectura en España

↓

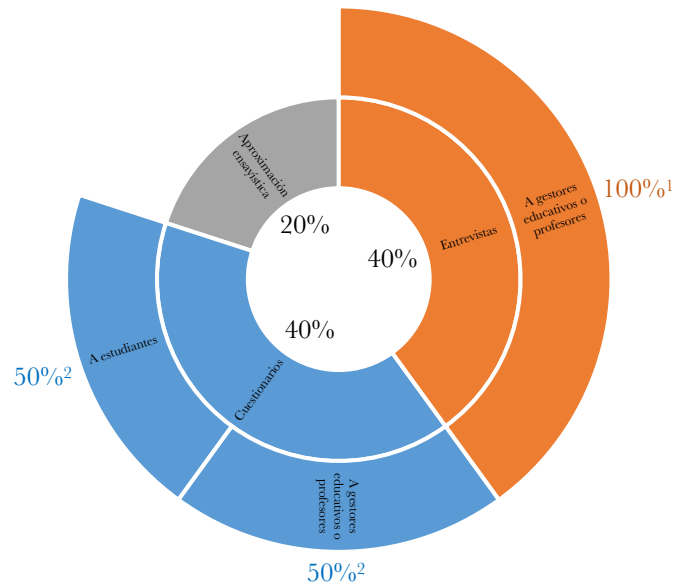
4.2.2. Evaluación de la Experiencia de Aprendizaje

Figura 49. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han examinado la educación no formal e informal (n=5)



Por último, con respecto al enfoque de investigación empleado en cada caso, cabe destacar que dos antecedentes han analizado la experiencia de aprendizaje con cuestionarios, dirigidos a gestores educativos o profesores (Segalàs et al., 2001) o a estudiantes (Boarin et al., 2020), dos lo han hecho a través de entrevistas, dirigidas a gestores educativos o profesores (EDUCATE, 2010; López de Asiain Alberich, 2005), y uno mediante una aproximación ensayística (Fariña Tojo y Trapero Ballester, 1999). A diferencia del conjunto de los antecedentes, por tanto, para analizar el ámbito español se han empleado las entrevistas en mayor medida y los cuestionarios en un menor número de ocasiones. Además, por el contrario al resto de los antecedentes, en el análisis del caso de España no se han realizado entrevistas a estudiantes ni, conjuntamente, a estudiantes y gestores educativos o profesores, a quienes tampoco se han dirigido cuestionarios de manera conjunta. Asimismo, en relación con el empleo de entrevistas, la proporción entre aquellas dirigidas a estudiantes o a gestores educativos o profesores ha sido más equilibrada, con un reparto simétrico, en tanto que el conjunto de antecedentes se ha decantado preferentemente por las entrevistas a gestores educativos o profesores (ver la Figura 50).

Figura 50. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función del método y fuente de la investigación ($n=5$, $n_1=2$, $n_2=2$)



Nota. n se refiere al conjunto de antecedentes (en negro), n_1 al número de antecedentes que utilizan entrevistas (en naranja), y n_2 al número de antecedentes que utilizan cuestionarios (en azul).

Además, en consonancia con el conjunto de los antecedentes, todos los trabajos que abordan el caso de España—a excepción de Fariña Tojo y Trapero Ballesterero (1999), que se ha aproximado al estado de la cuestión desde el ensayo—parecen haber completado el análisis sistemático que hacen de la experiencia de aprendizaje con una aproximación más ensayística y, en el caso de Boarin et al. (2020), también con los resultados de entrevistas a gestores educativos o profesores.

4.2.3. Evaluación de los Resultados del Aprendizaje

El único antecedente que ha analizado los resultados de aprendizaje adquiridos por los estudiantes de arquitectura en España ha abordado sus comportamientos, actitudes y conocimientos, ignorando sus habilidades (Boarin et al., 2020), en línea con la prevalencia de estos tres niveles de dominio en el conjunto de los antecedentes. Además, mientras ha considerado resultados de aprendizaje vinculados al ejercicio de una arquitectura sostenible, ha obviado los resultados de aprendizaje arquitectónicos no relacionados con el diseño o la construcción y las competencias clave para la sostenibilidad, abarcando solamente algunos conocimientos o actitudes específicas vinculadas al desarrollo sostenible en general, de acuerdo con la tendencia mayoritaria del conjunto de antecedentes. Por otro lado, en relación con las dimensiones del desarrollo sostenible consideradas, del mismo modo que sucede en el conjunto de trabajos analizados, el enfoque ha sido claramente ambiental, incorporando solamente algunas cuestiones sociales como el confort y la salud.

Por último, en relación con el enfoque de la investigación, este trabajo se ha desarrollado mediante un cuestionario dirigido a los estudiantes para su autoevaluación, en consonancia con la aproximación de la mayoría de los antecedentes que examinan los resultados de aprendizaje adquiridos por los estudiantes.

4.3. Antecedentes Clave en Otras Enseñanzas Universitarias

Por el contrario al ámbito de la arquitectura, otras disciplinas—y la enseñanza superior en general—han evaluado de manera más amplia e integral el currículo, la experiencia de aprendizaje y los resultados del aprendizaje, con trabajos relevantes en el ámbito nacional e internacional, entre los que destacan:

- En el caso del currículo⁴⁸: la herramienta *Sustainability Tool for Assessing Universities' Curricula Holistically* (STAUNCH) (Glover et al., 2011; Lozano, 2010). También, el *Sustainability Presence Map* del proyecto EDINSOST (Sánchez-Carracedo et al., 2019; Sánchez-Carracedo, Ruiz-Morales et al., 2021; Sánchez-Carracedo, Segalas et al., 2021). Además, parcialmente, las herramientas *Sustainability Tracking, Assessment and Rating System* (STARS) (Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, 2019), *Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education* (AISHE) (Roorda et al., 2009) o *Graphical Assessment of Sustainability in Universities* (GASU) (Lozano, 2006), que evalúan el currículo como parte de un análisis global de la sostenibilidad—más allá de la formación—en las instituciones de enseñanza superior—ver Alghamdi et al. (2017) y Schlickmann et al. (2021) para conocer más ejemplos de este segundo tipo de herramientas.
- En el caso de la experiencia de aprendizaje: el cuestionario *Sostenibilidad y Práctica Docente* (Bautista-Cerro et al., 2018; Coronado-Marín et al., 2020; Murga-Menoyo et al., 2016; Sánchez-Contreras y Murga-Menoyo, 2019), el cuestionario de *Autodiagnóstico del Profesorado en Sostenibilización Curricular* (APROSOS) (CRUE, s. f.; Geli de Ciurana et al., 2019; Red Española para el Desarrollo Sostenible, 2020a) y el cuestionario de la National Union of Students (2018) de Reino Unido.
- En el caso de los resultados del aprendizaje: el trabajo de Bone y Agombar (2011) y de Drayson et al. (2014), el cuestionario del proyecto EDINSOST (Albareda-Tiana et al., 2020; Muñoz-Rodríguez et al., 2020; Sánchez-

⁴⁸ Según se ha mencionado al principio del capítulo, en esta investigación se emplea la palabra *currículo* para hacer referencia a los planes para la educación formal. Sin embargo, en la bibliografía general, en ocasiones, se emplea como sinónimo de su implementación, de la experiencia de aprendizaje, haciendo referencia al concepto de *currículo operativo*, definido por George Posner en su libro *Analyzing the Curriculum* (editado por primera vez en el año 1992), y no al de *currículo escrito* u *oficial*.

Carracedo, Moreno-Pino et al., 2021; Sánchez-Carracedo, Segalas et al., 2021; Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021), el cuestionario *Sulitest* (Coronado-Marín et al., 2020; Décamps et al., 2017) y la *Graduate Attributes Assessment Tool* (GAAT) (Holdsworth et al., 2018).

En particular, aunque los métodos de investigación empleados en estos trabajos han sido diseñados desde una perspectiva general, o para evaluar otros ámbitos del conocimiento, muchos de ellos pueden proporcionar una información valiosa para analizar la enseñanza de la arquitectura. En concreto, de entre las anteriores, a continuación se remarcan las herramientas que destacan por facilitar una perspectiva especialmente completa de cada uno de los tres objetos de investigación prevalentes, por su sistematicidad y por su reproducibilidad en el ámbito de la enseñanza de la arquitectura:

- En relación con el currículo: la herramienta STAUNCH, por estar explícitamente diseñada para evaluar el currículo, aunque descuida los métodos de enseñanza y la evaluación. En consonancia con STAUNCH, también, la aportación del proyecto EDINSOST para evaluar el currículo. Además, los criterios para el análisis curricular de AISHE, por examinar también la metodología de enseñanza y la evaluación, aunque la aproximación—a través de grupos de enfoque—es más compleja. Sin embargo, a este respecto, es importante recalcar que la herramienta STAUNCH y la aportación de EDINSOST, con sus carencias, no mejoran necesariamente la aproximación de los trabajos más relevantes examinados en el ámbito de la enseñanza de la arquitectura (Castillo Haeger y del Castillo Oyarzún, 2010; Hassanpour et al., 2017; Orlovic Lovren et al., 2020; Porras Álvarez et al., 2016; Rieh et al., 2017).
- En relación con la experiencia de aprendizaje: los cuestionarios *Autodiagnóstico del Profesorado en Sostenibilización Curricular APROSOS* y *Sostenibilidad y Práctica Docente*, dirigidos al profesorado, porque proporcionan una perspectiva integral del aprendizaje formal y del aprendizaje informal facilitado por el profesorado—aunque ambos omiten la educación no formal e informal facilitada por los centros. También, porque mejoran las aproximaciones propuestas por los antecedentes más relevantes examinados en el ámbito de la EADS (Al-Hagla, 2012; Hassanpour et al., 2017; K.-S. Lee et al., 2012; Tatar y Yamaçlı, 2013).
- En relación con los resultados del aprendizaje: el cuestionario del proyecto EDINSOST, dirigido a estudiantes, porque abarca las dimensiones holística, ambiental, social y económica del desarrollo sostenible, las competencias transversales para la sostenibilidad, el ejercicio profesional al completo del título al que se adapta y sus resultados de aprendizaje específicos, y los cuatro niveles de dominio definidos por Miller—*saber, saber cómo, demostrar y hacer*, de

forma simplificada—(Albareda-Tiana et al., 2020; Miller, 1990), aunque omite las actitudes (ver el apdo. 2.4). Además, destaca porque este cuestionario ha sido explícitamente diseñado para ser ajustado a diferentes títulos académicos. También, porque corrige las carencias de los antecedentes más relevantes en el ámbito de la EADS (Al-Hagla, 2012; Chen y Pitts, 2006; Kuppusamy et al., 2018; Williams, 2017; Xie et al., 2021).

4.4. Recapitulación

La enseñanza de la arquitectura generalista ha sido evaluada en su globalidad en numerosas ocasiones desde la perspectiva de la sostenibilidad, con el primer antecedente localizado en el año 1996 y una tendencia creciente en el número de estudios existentes hasta la actualidad, especialmente desde la declaración de la *Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible*, en el año 2005, y en torno a su finalización y a partir de la misma, en el año 2015—sumando un total de 44 documentos. Por el contrario al conjunto de los antecedentes, aquellos que analizan casos de estudio españoles—un total de siete—tienen una presencia más homogénea a lo largo del tiempo desde que se publicara el primero de ellos en el año 1999.

Estos trabajos han examinado principalmente tres objetos de investigación: el currículo, en el 64% de los casos, la experiencia de aprendizaje, en el 52% de ellos, y los resultados del aprendizaje, en el 39%. Esta tendencia, aunque en distinta proporción, ha seguido la misma gradación en el ámbito español, con un 86%, un 71% y un 14% respectivamente. Por otro lado, mientras que en un 55% de los antecedentes se ha abordado solo uno de los tres objetos de investigación prevalentes, principalmente el currículo, en un 36% de las ocasiones se han examinado dos de ellos, especialmente el currículo y la experiencia de aprendizaje, y en el 9% restante se han examinado los tres a la vez. En el caso de España, esta tendencia ha sido similar, con un 43%, otro 43% y un 14% de los casos respectivamente.

Además, desde la perspectiva conjunta del año de publicación de los antecedentes y el objeto de estudio de los mismos, es posible observar una presencia muy homogénea del currículo y la experiencia de aprendizaje a lo largo del tiempo, tanto en el conjunto de los antecedentes como en aquellos trabajos que analizan el contexto español. Sin embargo, no sucede así con los resultados del aprendizaje, que se incorporan como objeto de estudio de manera tardía en ambos casos, especialmente en el de España—en los años 2005 y 2020 respectivamente. En particular, en el contexto español, los resultados del aprendizaje solo se han evaluado en una ocasión y respecto a un solo centro.

Por otro lado, desde el punto de vista geográfico, es interesante remarcar, sin perjuicio de la influencia que pueden tener al respecto el proceso y los criterios de búsqueda utilizados (ver el apdo. 4.1), que se han localizado un mayor número de trabajos que abordan casos de estudio de América, Europa, Asia y Oceanía, aunque también los hay que examinan la formación de los arquitectos en algunos países del continente africano.

Además, si analizamos esta distribución en relación con el objeto de estudio de los distintos antecedentes localizados, es posible observar diferencias geográficas: mientras que el currículo se ha analizado en casi todos los países estudiados por el conjunto de antecedentes, la experiencia de aprendizaje se ha examinado principalmente en los que abordan casos de América, Europa y Oceanía, y los resultados de aprendizaje en aquellos que evalúan los títulos universitarios de unos pocos países en América del Norte, Europa y Asia. En este sentido, es posible reconocer que, en aquellos países en los que se ha analizado el currículo y la experiencia de aprendizaje en un mayor número de antecedentes, por el contrario, se han examinado en un menor número de ocasiones los resultados del aprendizaje—y viceversa.

En el caso de España, desde la perspectiva de los centros cuyos estudios se han examinado en alguna ocasión, es importante resaltar que solo se han analizado los títulos de un 36% de los centros que imparten los estudios habilitantes en la actualidad. Sin embargo, si tenemos en consideración la fecha de los antecedentes y la de validación de las titulaciones vigentes a día de hoy, el porcentaje de los centros cuyo título actual se ha examinado se reduce al 6%—dos centros de un total de 36: la UCH/CEU, en relación con el currículo, la experiencia de aprendizaje y los resultados de aprendizaje, y la UPM, respecto al currículo. Por otro lado, desde una perspectiva global, es posible reconocer que los centros más grandes son aquellos que se han analizado en un mayor número de ocasiones—particularmente en relación con el currículo y la experiencia de aprendizaje.

Asimismo, en lo que respecta al objeto de investigación de los antecedentes localizados, y en base a la literatura clave en el ámbito de EDS y la EADS (ver el apdo. 4.1), es posible concluir que existen carencias de conocimiento, a nivel global y en el caso de España, con relación a los factores analizados:

- En el caso de los currículos, con 28 antecedentes (6 en el caso de España): las evaluaciones se han centrado en la introducción de contenidos o resultados de aprendizaje vinculados con la dimensión ambiental del desarrollo sostenible y en su organización en asignaturas, descuidando, en un 61% de los casos (un 83% en el ámbito español), las dimensiones social o económica de la sostenibilidad y su perspectiva integral. Además, todos los antecedentes han ignorado las competencias clave para la sostenibilidad, centrándose en cuestiones disciplinares o en el desarrollo sostenible en general y en sus problemáticas. Por otro lado, los métodos de enseñanza solo se han examinado en el 36% de los antecedentes (el 50% en el caso de España) y la evaluación en un 11% (un 33% en el contexto español).
- En el caso de la experiencia de aprendizaje, con 23 antecedentes (cinco en el caso de España): el análisis se ha enfocado en el aprendizaje formal, examinando la integración real de contenidos o el trabajo de resultados de aprendizaje vinculados a la dimensión ambiental de la sostenibilidad y, en un

4.4. *Recapitulación*

13% de los casos (un 100% en el contexto español), también en su organización en asignaturas; de este modo, las dimensiones social o económica de la sostenibilidad y su enfoque integral se han obviado en un 78% de los casos (un 100% en el caso de España). Además, todos los antecedentes han ignorado la dimensión subjetiva de los contenidos y los resultados de aprendizaje, en referencia a las actitudes, y, en un 87% de los casos (un 100% en el ámbito español), también las competencias clave para la sostenibilidad—aunque donde sí se han examinado solamente se ha hecho de forma parcial. Por otro lado, los métodos de enseñanza y aprendizaje solo se han examinado en un 61% de los antecedentes (un 60% en España) y los métodos o criterios de evaluación en un 13% (un 20% en el caso de España). Por último, en cuanto a la educación no formal e informal, solo se han analizado, parcialmente, en un 35% y un 17% de los trabajos respectivamente (un 40% en ambos casos en el contexto español).

- En el caso de los resultados del aprendizaje, con 17 antecedentes (uno en el caso de España): los cuatro niveles de dominio establecidos se han examinado en una sola ocasión, tres de ellos en un 25% de los trabajos (este es el caso también del único antecedente que estudia el contexto español), dos en un 29% de las ocasiones y uno en un 30% de los casos; en este sentido, los comportamientos se han evaluado en un 81% de los antecedentes, los conocimientos en un 69%, las actitudes en un 63% y las habilidades solo en un 19% (en el caso de España, se han analizado los comportamientos, los conocimientos y las actitudes). Además, en un 62% de los casos (también en el caso de España), los resultados de aprendizaje examinados solo estaban vinculados al diseño y a la construcción sostenible, en un 19%, al diseño o a la construcción sostenible y, parcialmente, a la arquitectura sostenible en general, en un 6%, a la arquitectura sostenible en general, y en un 13% solo al desarrollo sostenible. Por otro lado, todos los antecedentes—excepto uno—han ignorado la adquisición de las competencias clave para la sostenibilidad más allá de las que puedan subyacer al diseño de proyectos, abarcando conocimientos, comportamientos o actitudes específicas vinculadas a la sostenibilidad en general solo en el 50% de los casos (también en el caso de España). Además, el 88% de los antecedentes han descuidado las dimensiones social o económica de la sostenibilidad y su perspectiva integral (y así lo ha hecho también el antecedente que aborda el contexto español).

Desde el punto de vista de su aproximación metodológica, para desarrollar estas evaluaciones, los antecedentes han empleado diferentes métodos que implicaban varios tipos de participantes. En particular:

- El currículo ha sido evaluado a través del análisis de documentos en un 81% de los casos (un 67% en el ámbito español), mediante la combinación del análisis documental y entrevistas a gestores educativos o profesores en un 7% de los trabajos (un 33% en el caso de España), a través de entrevistas a gestores educativos o profesores en un 4%, y con cuestionarios dirigidos a estos mismos perfiles en otro 7% de las ocasiones (un 0% en estos dos últimos casos para el contexto español).
- La experiencia de aprendizaje, por otro lado, ha sido analizada a través de cuestionarios en un 57% de los casos (un 40% en el contexto español), mediante entrevistas en un 26% de los antecedentes (otro 40% en el caso de España), y con una aproximación ensayística en el 17% restante (un 20% en el ámbito español). En relación con los cuestionarios, estos se han dirigido a estudiantes en un 54% de las ocasiones (un 50% en el caso de España), a gestores educativos o profesores en un 31% de los casos (otro 50% en España), y a ambos perfiles en el resto de antecedentes, que constituyen un 15% del total (un 0% en el contexto español). En el caso de las entrevistas, por el contrario, estas se han dirigido a gestores educativos o profesores en un 66% de las ocasiones (un 100% en el contexto español), a estudiantes en un 17% de los casos, y a ambos perfiles en el 17% restante (un 0% en estos dos últimos casos para el ámbito español). Además, un 37% de los antecedentes ha completado los resultados de cuestionarios o entrevistas con otros métodos o fuentes (un 0% en el caso de España) y muchos parecen haber complementado el análisis con una aproximación ensayística.
- Los resultados del aprendizaje, por su parte, se han evaluado, fundamentalmente, a través de cuestionarios dirigidos a estudiantes: en 12 de los 17 casos, un 76% del total (también en el único antecedente que aborda el caso de España). Además, un trabajo completó la distribución de cuestionarios a estudiantes con el desarrollo *ad hoc* de un ejercicio de diseño y su posterior evaluación, otro ha realizado encuestas a profesores, otro ha analizado los contenidos de los trabajos finales, otro ha examinado los contenidos de los trabajos finales y ha realizado entrevistas a estudiantes, y otro ha analizado los títulos de los trabajos finales.

Es decir, tanto desde una perspectiva global como en el caso de España, y más allá de la preferencia por evaluar el currículo a través del análisis de documentos, y la experiencia y los resultados de aprendizaje a través de cuestionarios a estudiantes, no existe, entre los antecedentes en el ámbito de la enseñanza de la arquitectura, una herramienta o enfoque integral, sistemático y destacado que nos permita evaluar la formación de los futuros arquitectos desde la perspectiva de la EDS en relación con el currículo, la experiencia de aprendizaje o los resultados del aprendizaje, ni individual ni conjuntamente.

4.4. *Recapitulación*

Todos los trabajos analizados han presentado carencias en uno u otro sentido desde el punto de vista de los factores que han evaluado, y su combinación para analizar conjuntamente los diferentes objetos de estudio tampoco se hace sencilla. Además, en el caso de España, se evidencia la necesidad de completar el conocimiento sobre la EADS también desde un punto de vista cronológico y de los casos de estudio analizados.

Por todo ello, y porque conocer el estado actual de la enseñanza de la arquitectura en relación con la EDS es fundamental para lograr, o consolidar, su transformación hacia ella (SDSN, 2017), resulta esencial avanzar en la evaluación del currículo, la experiencia de aprendizaje y los resultados de aprendizaje de la enseñanza de la arquitectura en España desde esta perspectiva. Sin embargo, en tanto que el currículo se ha evaluado, preferentemente, mediante el análisis de documentos, y la experiencia y los resultados de aprendizaje a través de cuestionarios, principalmente dirigidos a estudiantes, se hace difícil para esta tesis doctoral abordar, simultáneamente, los tres objetos de investigación. En consecuencia, teniendo en cuenta que existe un corpus teórico suficiente para seguir un enfoque deductivo, y reconociendo las posibilidades de sistematización de la investigación mediante encuestas de respuesta cerrada, en este trabajo se ha considerado especialmente crítico avanzar en la evaluación de la experiencia de aprendizaje y los resultados de aprendizaje de los futuros arquitectos a través de cuestionarios dirigidos a estudiantes, aportando, con ello, una perspectiva complementaria al análisis de los currículos y al punto de vista de otros agentes que resulta valiosa para informar la transformación de la enseñanza de la arquitectura en España hacia una EADS (CRUE, 2012; EDUCATE, 2012a; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2014, 2017, 2020; UNESCO, 2012):

- De los resultados de aprendizaje, por constituir el objeto final de la educación y posibilitar el ejercicio de una arquitectura sostenible por parte de los futuros profesionales.
- De la experiencia de aprendizaje, por facilitar la adquisición efectiva de estos resultados y constituir el currículo operativo y la implementación real de cualquier plan en favor de la EADS.

Además, porque es en estas dimensiones en las que residen las mayores carencias de conocimiento y de aproximaciones metodológicas integrales en el campo de la arquitectura, y, a su vez, donde se ha localizado un mayor número de herramientas pertenecientes a otros ámbitos de la enseñanza superior que permiten mejorar las aproximaciones existentes en la enseñanza de la disciplina⁴⁹—especialmente los cuestionarios *Sostenibilidad y Práctica Docente* y *Autodiagnóstico del Profesorado en Sostenibilización*

⁴⁹ Como puede verse en el apartado 4.3, las carencias y potencialidades en el análisis de los currículos desde la perspectiva de la sostenibilidad son similares en el ámbito de la arquitectura y en otros ámbitos de la enseñanza superior.

Curricular APROSOS, para el análisis de la experiencia de aprendizaje, y el cuestionario del proyecto EDINSOST, para el análisis de los resultados del aprendizaje (ver el apdo. 4.3).

En particular, esta aproximación pone en valor la experiencia vivida por los estudiantes durante su formación, los resultados de aprendizaje que han adquirido durante el proceso de habilitación y, en especial, su punto de vista al respecto—un punto de vista capaz de determinar, también, su acción futura⁵⁰. Con ello, además, se aúna y simplifica el número de fuentes que informan el análisis de ambos objetos de investigación, y se reconoce la probada efectividad en este tipo de evaluación y el papel clave que pueden jugar los estudiantes como receptores del proceso de enseñanza y aprendizaje (Al-Hagla, 2012; Boarin et al., 2020; Canan et al., 2006; Hassanpour et al., 2017; Keumala et al., 2016; Kuppusamy et al., 2018; Tatar y Yamaçlı, 2013; Williams, 2017; Xie et al., 2021; Zain et al., 2015), sin dejar de admitir, por ello, las limitaciones del método de encuestas y de la percepción de los alumnos, una visión inevitablemente subjetiva y parcial del proceso de enseñanza y aprendizaje (ver el apdo. 7.1).

Por otro lado, más allá de los hallazgos obtenidos con su distribución, el diseño del cuestionario (ver el Apéndice A), y del mapa de resultados de aprendizaje que le subyace (ver el Apéndice B), facilitará una mayor comprensión de los factores que afectan a la EADS y pondrá a disposición de los gestores educativos, los expertos en pedagogía y el profesorado, una herramienta altamente sistematizada y transferible, fácil y económicamente aplicable en diferentes escuelas, que permitirá desarrollar estudios comparativos transversales—entre diferentes casos—y longitudinales—con respecto a los cambios con el paso del tiempo; una herramienta, además, adaptable a otros ámbitos del conocimiento para facilitar la evaluación conjunta de la experiencia y de los resultados del aprendizaje desde el punto de vista del alumnado.

En consecuencia, los resultados que este cuestionario puede proporcionar, junto con los hallazgos de los antecedentes, la evaluación de nuevos objetos de investigación (como el currículo o la capacitación del profesorado), la inclusión de nuevos puntos de vista (del profesorado, de la profesión, de gestores educativos, de expertos en pedagogía, de los materiales educativos, etc.), y el empleo otras aproximaciones metodológicas (entrevistas, grupos de enfoque, análisis documental, etc.), se consideran valiosos para informar futuros ajustes de la enseñanza de la arquitectura en España hacia la consecución de una EADS. De este modo se ayudará a garantizar que los futuros profesionales adquieren los resultados de aprendizaje necesarios para ejercer una arquitectura sostenible, que, de acuerdo con la Unión Internacional de Arquitectos (IUA, 2018, 2019, 2020), contribuya, de forma tan

⁵⁰ De acuerdo con la Teoría del Comportamiento Planificado (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006), la conducta no guarda una relación directa con las capacidades de la persona, sino que depende del control percibido sobre la misma y de la intención de llevarla a cabo. A su vez, esta intención obedece a las actitudes hacia esta conducta, a las normas subjetivas vinculadas a ella y, de nuevo, al control percibido sobre la misma. Esta teoría también se conoce como Teoría del Comportamiento Planeado, Teoría de la Conducta Planificada (o Planeada) y Teoría de la Acción Planificada (o Planeada).

4.4. Recapitulación

determinante como es la disciplina, a alcanzar un desarrollo sostenible a través de mejores edificaciones y asentamientos, y de un paisajismo y una planificación urbana de mayor calidad.

Capítulo V.

Marco

Metodológico

A continuación se presenta el fundamento metodológico de la investigación. Para ello se detallan el diseño y el ámbito de la investigación, la población y muestra del estudio, el instrumento de investigación, el proceso de recogida y tratamiento de los datos, la definición de las variables, el análisis de los datos, y, por último, las consideraciones éticas y legales contempladas⁵¹.

5.1. Diseño de la Investigación

La investigación consiste en un estudio cuantitativo, no experimental y transversal de alcance descriptivo, correlacional y explicativo mediante encuestas, creadas *ad hoc*, dirigidas al alumnado del MUA de España sobre sus resultados de aprendizaje, su experiencia de aprendizaje en grado, y la relación existente entre ambas. En particular, una vez definidos los objetivos de investigación y la población de estudio, el trabajo se ha desarrollado en cuatro fases diferenciadas:

1. Diseño y validación del cuestionario y de su distribución (para un mayor detalle sobre esta fase ver el Apéndice C).
2. Presentación, distribución y administración del cuestionario.

⁵¹ Un extracto del contenido de este apartado ha sido publicado en inglés en Martínez-Ventura et al. (2021).

3. Tratamiento y análisis preliminar de los datos obtenidos.
4. Análisis de los datos para dar respuesta a las preguntas de investigación (ver la Tabla 9).

Tabla 9. Cronograma del trabajo de investigación

F	2018			2019					2020					2021					2022										
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2																													
3																													
4																													

Nota. F: Fases de la investigación; 1, 2, 3 y 4: Ver más arriba en este mismo apdo. (5.1).

5.2. **Ámbito de la Investigación**

La investigación se ha desarrollado en 19 de las 22 escuelas de arquitectura públicas y privadas de España que impartían el MUA durante el curso 2020/2021. Los centros excluidos de la investigación: la UGR, la UPM y la UdG, no han participado por no haber respondido a la solicitud de distribución del cuestionario, por haberla declinado o por haberla aceptado pero no haber confirmado su distribución final. Las escuelas participantes son 13 de titularidad pública y seis de titularidad privada (ver la Tabla 10).

Tabla 10. Centros que imparten el MUA en España en función de si han participado, o no, en la investigación, titularidad de los mismos y número de estudiantes matriculados durante el curso 2020/2021

Centro	Ha participado	No ha participado	Titularidad	Número de estudiantes ¹
UAH	•		Pública	122
UA	•		Pública	75
UGR		•	Pública	117
UMA	•		Pública	51
UNAV	•		Privada	60
US	•		Pública	239
UVa	•		Pública	70
UNIZAR	•		Pública	62

Centro	Ha participado	No ha participado	Titularidad	Número de estudiantes¹
UPV/EHU	•		Pública	113
UEC	•		Privada	11
UEM	•		Privada	19
UEV	•		Privada	14
Nebrija	•		Privada	20
UPCT	•		Pública	20
UPM		•	Pública	609
URJC	•		Pública	46
UDC	•		Pública	102
UdG		•	Pública	26
UPC.Barcelona	•		Pública	133
UPC.Vallès	•		Pública	166
UPV	•		Pública	403
URL	•		Privada	8
Total				2486

Nota. Información obtenida del sitio web de las universidades y del Registro de Universidades, Centros y Títulos del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. En caso de duda, se ha contactado directamente con los responsables del centro. ¹Número de alumnos matriculados durante el curso 2020/2021 de acuerdo con los datos provisionales (revisados el 17 de septiembre de 2021) de las estadísticas de estudiantes matriculados por titulación publicadas por el Ministerio de Universidades (<https://www.universidades.gob.es/stfls/universidades/Estadisticas/ficheros/MatriculadosEEU.xlsx>).

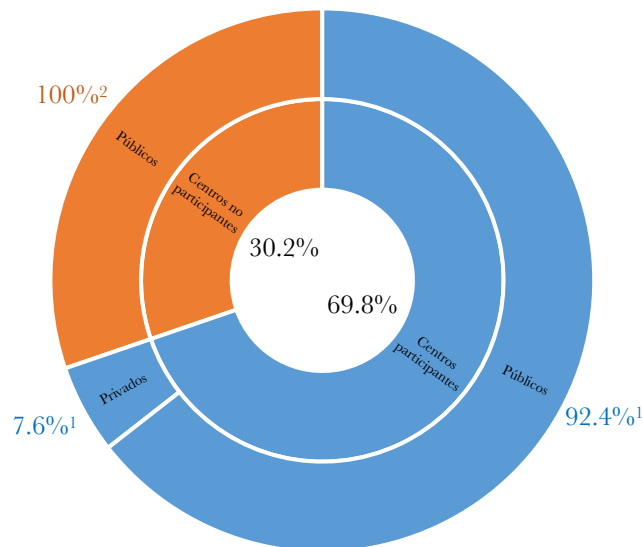
Según puede verse en la Tabla 10, los centros públicos reúnen una población de 2354 estudiantes matriculados, mientras que los centros privados suman 132, un 94.7% y un 5.3% del total respectivamente. En particular, todos los centros de titularidad privada participan en la investigación. Sin embargo, tres centros públicos no se han incorporado al estudio. En consecuencia, las escuelas que participan engloban a 1734 estudiantes, de los que 132 pertenecen a escuelas privadas y 1602 a escuelas públicas (ver la Figura 51).

5.3. Población y Muestra



5.3.2. Criterios de Selección de la Muestra

Figura 51. Porcentaje de estudiantes de los centros que ofertan el MUA en función de si participan, o no, en la investigación y de su titularidad ($n=2486$, $n_1=1734$, $n_2=752$)



Nota. n se refiere al número total de estudiantes (en negro), n_1 se refiere al número de estudiantes de los centros participantes (en azul), y n_2 al número de estudiantes de los centros no participantes (en naranja).

5.3. Población y Muestra

A continuación se define la población y se detallan los criterios de selección de la muestra, su tamaño y la estrategia de muestreo utilizada.

5.3.1. Población

La población diana del trabajo son los estudiantes del MUA de España durante el curso 2020/2021 ($N=2486$, ver la Tabla 10). Sin embargo, la población accesible la constituyen los estudiantes de las 19 escuelas que han participado en la investigación. En particular, el alumnado accesible con los medios, contextos y fechas facilitados por cada centro para presentar el cuestionario y distribuir las claves y el enlace de acceso al mismo, así como para cumplimentarlo (ver el apdo. 5.5).

5.3.2. Criterios de Selección de la Muestra

A continuación se detallan los criterios de inclusión, exclusión y eliminación que determinan la elegibilidad de los sujetos para el estudio.

I. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Para ser seleccionados, los participantes debían estar cursando el MUA en el momento de cumplimentar el cuestionario en una de las escuelas españolas con el título verificado por el Consejo de Universidades y aceptar de forma explícita el consentimiento informado.

II. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Como criterio de exclusión, se estableció que los participantes debían haber completado el GFA en alguna de las universidades españolas con el título verificado por el Consejo de Universidades.

III. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Al finalizar la investigación, se eliminó a los participantes que habían cursado más de 180 créditos ECTS del GFA en un centro diferente al indicado o los habían convalidado de otros títulos y a quienes no habían cumplimentado ningún ítem del cuestionario más allá de las preguntas sociodemográficas iniciales (C.1-C.5, ver el Apéndice A).

5.3.4. Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra se calculó para un margen de error del 5%⁵² y un nivel de confianza del 95%⁵³. En tanto que el objetivo inicial de la investigación era lograr unos resultados representativos tanto a nivel global, del conjunto de centros, como local, para cada centro, al menos en aquellos casos en los que fuera posible, se obtuvieron ambos tamaños muestrales. Además, a falta de establecer la participación definitiva de cada centro, se calcularon los tamaños muestrales de todos ellos. Como cabría esperar, el tamaño de la muestra más restrictivo es aquél que determinaba la representatividad de los resultados a nivel local (ver la Tabla 11 y la Tabla 12).

⁵² Esto es, no se puede concretar el valor de la población, sino que se concreta un intervalo en el que este se sitúa: valor obtenido $\pm 5\%$ (Corbetta, 2007).

⁵³ Es decir, existe un 5% de probabilidad de que el valor real quede fuera del intervalo obtenido (Corbetta, 2007).

5.3. Población y Muestra

↓

5.3.4. Tamaño de la Muestra

Tabla 11. Población diana, tamaño de la muestra y porcentaje de participación necesario para lograr la representatividad estimada a nivel local

Centro	Número de estudiantes		Porcentaje
	Población (N_i) ¹	Tamaño de la muestra (n_i) ²	
UAH	122	93	76%
UA	75	63	84%
UGR	117	90	77%
UMA	51	46	90%
UNAV	60	53	88%
US	239	148	62%
UVa	70	60	86%
UNIZAR	62	54	87%
UPV/EHU	113	88	78%
UEC	11	11	100%
UEM	19	19	95%
UEV	14	14	100%
Nebrija	20	20	100%
UPCT	20	20	100%
UPM	609	236	39%
URJC	46	42	91%
UDC	102	81	79%
UdG	26	25	96%
UPC.Barcelona	133	99	74%

Centro	Número de estudiantes		Porcentaje
	Población (N_i)¹	Tamaño de la muestra (n_i)²	
UPC.Vallès	166	117	70%
UPV	403	197	49%
URL	8	8	100%
Total	2486	1584	64%

Nota. ¹Ver Tabla 10. ²Tamaño de la muestra calculado para un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% mediante la calculadora en línea: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>, donde $n = \frac{[z^2p(1-p)]/e^2}{1 + \{[z^2p(1-p)]/(e^2N)\}}$ y $z = 1.96$.

Tabla 12. Población diana, tamaño de la muestra y porcentaje de participación necesario para lograr la representatividad estimada a nivel global

Centro	Número de estudiantes		Porcentaje
	Población (N_g)¹	Tamaño de la muestra (n_g)²	
Conjunto de centros	2486	333	13%

Nota. ¹Ver Tabla 10. ²Tamaño de la muestra calculado para un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% mediante la calculadora en línea: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>, donde $n = \frac{[z^2p(1-p)]/e^2}{1 + \{[z^2p(1-p)]/(e^2N)\}}$ y $z = 1.96$.

No obstante, finalmente solo se logró un tamaño muestral suficiente para lograr la representatividad de los hallazgos a nivel global (ver la Tabla 13).

Tabla 13. Población diana, tamaño final de la muestra y porcentaje de participación respecto de la población

Centro	Número de estudiantes		Porcentaje
	Población (N_g)¹	Tamaño de la muestra (n_g)²	
Conjunto de centros	2486	282	11%

Nota. ¹Ver Tabla 10. ²Tamaño de la muestra calculado para un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% mediante la calculadora en línea: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>, donde $n = \frac{[z^2p(1-p)]/e^2}{1 + \{[z^2p(1-p)]/(e^2N)\}}$ y $z = 1.96$.

En particular, al conseguir un número de participantes sensiblemente inferior al establecido inicialmente, cambiante en función de la variable analizada, finalmente se optó por calcular el error de muestreo asociado a todas ellas⁵⁴. En consecuencia, en el Capítulo VI se indica la media muestral (\bar{x}), la desviación estándar (s) y el número de individuos de la muestra (n) de cada variable y en el Apéndice D se señala la media poblacional, calculada a partir de este error de muestreo.

5.3.5. Estrategia de Muestreo

"En la investigación aplicada la cuestión de la representatividad de la muestra es de capital importancia aunque no existe una definición formal que permita establecer a priori el grado de representatividad de una muestra concreta o declarar si es o no representativa de la población de la que se obtuvo. La noción que mejor sintetiza la idea de representatividad es que la muestra debe exhibir internamente el mismo grado de diversidad que la población de la que procede. El muestreo, por tanto, se orienta a la obtención de muestras representativas utilizando diversas aproximaciones, algunas de las cuales utilizan reglas probabilísticas. Las nociones de muestra representativa y de muestra probabilística pueden ser erróneamente identificadas y, como consecuencia de la confusión, puede ocurrir que el investigador asuma, equivocadamente, que su estudio carece del rigor científico necesario al utilizar una muestra que no ha sido seleccionada por vía del azar"

(Mora Ruiz y Carot Sierra, 2013, p. 21)

En esta investigación no se ha utilizado un muestreo probabilístico por la dificultad que suponía alcanzar tasas de respuesta que permitieran obtener los tamaños muestrales necesarios para lograr la representatividad de los resultados a nivel local (ver la Tabla 11), con una mayoría de centros cuyo tamaño muestral debía ser igual o prácticamente igual al de la población, exigiendo unos porcentajes de participación de entre el 49% y el 100% de la totalidad del alumnado. En consecuencia, se optó por presentar la encuesta a toda la población accesible, incentivando la participación de todos los estudiantes elegibles e incluyendo las variables sociodemográficas necesarias para controlar la representatividad de la muestra *a posteriori*. En el apartado 6.1, se pueden conocer las características de la muestra y su relación con las características de la población. En el apartado 7.1.2 se pueden consultar las valoraciones realizadas respecto a su representatividad.

⁵⁴ Considerando una muestra probabilística y $e = z(s/\sqrt{n})\sqrt{1-f}$, donde $z=1.96$ y $f=n/N$. Esto es, existe un 95% de probabilidad de que el valor de la media de la población sea el obtenido para la muestra $\pm e$ (Corbetta, 2007).

5.4. Instrumento de Investigación

La investigación ha utilizado datos primarios, obtenidos mediante la distribución del *Cuestionario sobre EADS*. Este cuestionario se diseñó, alojó y cumplimentó en la plataforma de encuestas en línea LimeSurvey Community Edition (LimeSurvey GmbH, Hamburgo, Alemania), versión 3.23.3+200909, descargada, instalada, y mantenida en los servidores de la UPV; una plataforma accesible desde cualquier navegador de internet y dispositivo. En el Apéndice A se presenta la transcripción de su versión en línea. En el Apéndice C se detalla el proceso seguido para su diseño y validación⁵⁵.

5.5. Recogida de los Datos

Los datos de la investigación se obtuvieron entre noviembre de 2020 y junio de 2021 (ver el apdo. 5.1) mediante la distribución del *Cuestionario sobre EADS* (ver el Apéndice A) entre el alumnado del MUA de los centros participantes en la investigación (ver el apdo. 5.2). En particular, la recogida de los datos se organizó por escuelas. En primer lugar, se contactó con los responsables de cada centro o título para obtener su autorización y coordinar la mejor manera de presentar y distribuir el cuestionario en base a la disponibilidad temporal y de medios, tanto del centro y los agentes implicados como de los estudiantes. Para lograr la mayor tasa de respuesta posible, se propuso presentar, distribuir y cumplimentar el cuestionario presencialmente en horario lectivo. Sin embargo, la crisis derivada de la COVID-19 impidió esta aproximación en la mayoría de los centros y se les propusieron, por orden de preferencia, las alternativas de presentación, de distribución de las claves y el enlace de acceso, y de cumplimentación del cuestionario mostradas en la Tabla 14.

⁵⁵ Gran parte del contenido de este apartado ha sido publicado en inglés en Martínez-Ventura et al. (2021).

Tabla 14. Modalidades propuestas de presentación del cuestionario, de distribución de las claves y el enlace de acceso, y de cumplimentación, organizadas por orden de preferencia

Presentación	Distribución	Cumplimentación
1. En horario lectivo, en clase, a los estudiantes presentes ¹ .	A. En horario lectivo, en clase, a los estudiantes presentes durante la correspondiente presentación ^{1,3} .	
2. En horario lectivo, a través de videoconferencia, a los estudiantes presentes ² .	B. En horario lectivo, a través de la plataforma de videoconferencia, a los estudiantes presentes durante la correspondiente presentación ^{2,3} .	
3. Fuera del horario lectivo, a través de un correo electrónico individualizado (u otro medio alternativo), a todos los estudiantes.	C. Fuera del horario lectivo, a través de un correo electrónico individualizado (u otro medio alternativo), a todos los estudiantes.	a. En horario lectivo ⁴ .
4. Fuera del horario lectivo, a través de una videoconferencia convocada por dirección o delegación, a los estudiantes presentes.	D. Fuera del horario lectivo, a través de la plataforma de videoconferencia, a los estudiantes presentes durante la correspondiente presentación ³ .	b. Fuera del horario lectivo.
5. Fuera del horario lectivo, a través de un correo electrónico colectivo (u otro medio alternativo), a todos los estudiantes.	E. Fuera del horario lectivo, a través de un correo electrónico individualizado (u otro medio alternativo), a los estudiantes que lo solicitan.	

Nota. ¹Con o sin parte de los estudiantes en línea, en función de la situación derivada de la COVID-19. A los estudiantes en línea se les remite la clave y el enlace de acceso a través de la plataforma de videoconferencia o por correo electrónico u otro medio alternativo. ²Estudiantes presentes en línea, en el aula o en las dos modalidades, en función de la situación derivada de la COVID-19. ³En este caso, además, quedaba abierta la posibilidad de obtener las claves y el enlace de acceso a demanda, aunque no se hubiera asistido a la presentación, contactando con el investigador a través del correo electrónico incluido en los recordatorios remitidos posteriormente al conjunto de estudiantes. ⁴En caso de no completar el cuestionario en horario lectivo, los alumnos podían finalizarlo fuera del mismo.

Una vez presentado el cuestionario y distribuidas las claves y el enlace de acceso al mismo, se completaba en horario lectivo—en los dispositivos de los estudiantes o del centro, preferentemente a través de ordenadores—o se facilitaba un período de una semana, aproximadamente, para completarlo fuera del mismo (este período se consensuaba con los interlocutores—dirección, delegación o profesorado—en función de la carga

académica y el calendario de los estudiantes), de modo que el alumnado no demorase su cumplimentación hasta olvidarla. En función del grado de participación, en aquellas ocasiones en las que se consideraba una posibilidad útil y resultaba viable, se ampliaban o se abrían nuevos períodos de participación.

Además, tras la presentación del cuestionario y la distribución de las claves y el enlace de acceso al mismo, o con la ampliación o reapertura de períodos de participación, se remitían uno o, preferentemente, varios recordatorios al conjunto de estudiantes durante los días posteriores y, siempre que fuera posible, antes de la finalización del plazo de cumplimentación. La frecuencia y el número de recordatorios, así como el momento de su envío, dependían de la disponibilidad y aceptación de los interlocutores (dirección, delegación o profesorado), existiendo casos en los que no fue posible remitirlos.

A modo de síntesis, en la Tabla 15 se indica el procedimiento general seguido en cada centro para presentar, distribuir y cumplimentar el cuestionario, así como el semestre y el contexto en los que se llevaron a cabo estas tareas. En particular, a excepción de la UEC y la URJC, el cuestionario se cumplimentó íntegramente fuera del horario lectivo en todos los casos. La duración media de su cumplimentación fue de 30 minutos, con algunos estudiantes necesitando hasta 40 minutos.

Tabla 15. Modalidad final de presentación, distribución y cumplimentación del cuestionario, semestre y contexto en función del centro

Centro	Modalidad de presentación, distribución y cumplimentación	Semestre	Contexto
UAH	4Db ¹	2	Título
UA	2Bb ¹ , 2Cb ¹ y 5Eb ¹	2	Asignatura (Proyecto Fin de Carrera)
UMA	4Db ¹	2	Título
UNAV	2Ab ¹ y 3Cb ¹	2	Asignatura (Dirección de Proyectos, Obras y Servicios)
US	2Bb ¹ y 5Eb ¹	2	Asignatura (Proyecto Fin de Carrera, grupos MA04, MA05, MA06 y MA08)
UVa	5Eb ¹	2	Título
UNIZAR	4Db ¹	2	Título
UPV/EHU	2Ab ¹ , 2Bb ¹ y 5Eb ¹	2	Asignatura (Proyecto Fin de Máster)
UEC	3Ca ^{1,2} y 3Cb ¹	2	Asignatura (Proyecto Fin de Carrera)

5.6. Tratamiento de los Datos



5.6.1. Codificación de los Datos

Centro	Modalidad de presentación, distribución y cumplimentación	Semestre	Contexto
UEM	5Eb ¹	2	Título
UEV	2Cb ¹	2	Asignatura (Proyecto Fin de Carrera)
Nebrija	3Cb ¹	2	Título
UPCT	2C ¹	2	Asignatura (Instalaciones)
URJC	2Aa ¹	2	Asignatura (Taller de Construcción)
UDC	2Bb ¹	2	Asignatura (Proyectos de Estructuras)
UPC.Barcelona	2Cb ¹	2	Asignatura (Proyecto Fin de Carrera)
UPC.Vallès	4Db ¹ y 5Eb ¹	2	Asignatura (Taller Proyectar la Arquitectura y Proyecto Fin de Carrera del segundo semestre)
UPV	1Ab ¹ y 2Bb ¹	1 o 2	Asignatura (Taller de Arquitectura)
URL	2Cb ¹	2	Asignatura (Proyecto Fin de Carrera)

Nota. ¹Ver Tabla 14. ²Además de cumplimentar el cuestionario fuera del horario lectivo, en un segundo plazo de participación, se facilitó tiempo para cumplimentarlo en horario lectivo.

5.6. Tratamiento de los Datos

A continuación se indica el procedimiento de codificación y depuración seguido con los datos brutos obtenidos mediante la distribución del cuestionario antes de su análisis, así como los criterios considerados con respecto a la imputación de las no respuestas.

5.6.1. Codificación de los Datos

Una vez exportados los datos a SPSS Statistics (IBM Corp, Armonk, NY, EEUU), versión 26, para Machintosh OS, a través del software propio de la aplicación de encuestas (ver el apdo. 5.5), se codificaron las respuestas obtenidas de acuerdo con los valores indicados en el Apéndice A para cada ítem de respuesta cerrada. Las respuestas codificadas como 99, correspondientes a la opción de respuesta "No lo sé", fueron definidas como valores perdidos. En el caso de las preguntas de respuesta abierta no se realizó ninguna codificación, se emplearon directamente las respuestas introducidas.

5.6.2. Depuración de los Datos

Para la depuración de los datos, se eliminaron los casos que se correspondían con un acceso de prueba por parte del equipo de investigación, aquellos que habían sido sustituidos por nuevos accesos de un mismo participante, y los de aquellos participantes que accedieron a la página de inicio del cuestionario pero no a sus preguntas. Además, se suprimieron los casos de los participantes que habían sido expulsados del cuestionario por incumplir algún criterio de inclusión o por cumplir alguno de exclusión (ver los subapdos. I y II en el apdo. 5.3.2)⁵⁶. Finalmente, se eliminaron los casos de aquellos participantes que cumplían algún criterio de eliminación (ver el subapdo. III en el apdo. 5.3.2).

En particular, de los 324 accesos que se produjeron, se eliminaron los siguientes casos:

- Uno que se correspondía con un acceso de prueba por parte del equipo de investigación.
- Dos cuyos participantes solicitaron reiniciar el cuestionario con una nueva clave de acceso por diferentes problemas.
- Diez que accedieron a la página de inicio pero no al cuestionario.
- Uno que no cumplía los criterios de inclusión.
- Siete que cumplían los criterios de exclusión.
- 21 que cumplían los criterios de eliminación (19 por no responder a ninguna pregunta más allá de C.1-C.5 y dos por haber cursado en un centro diferente al indicado más de 180 créditos ECTS del GFA, o por haberlos convalidado de otros títulos).

5.6.3. Imputación de las No Respuestas

Los datos perdidos se corresponden con la ausencia de respuesta por parte de los estudiantes o con la selección de la opción de respuesta "No lo sé". En concreto, el cuestionario fue respondido por un total de 282 estudiantes elegibles. De ellos, 281 completaron las preguntas relativas al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (preguntas D.1-D.10, ver el Apéndice A), pero solo 259 completaron también el resto. Dada la extensión del cuestionario, se entiende que el abandono de estos 22 participantes fue motivado por el cansancio. En cuanto a la tasa de selección de la opción de respuesta "No lo sé", se ha calculado que un 2.2^o% de las respuestas obtenidas en torno al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (preguntas D.1-D.10,

⁵⁶ Esta expulsión la llevaba a cabo la plataforma de encuestas de manera automática en base a los criterios de inclusión y exclusión indicados en el apartado 5.3.2.

ver el Apéndice A) se corresponden con la opción "No lo sé"⁵⁷, un 4.2% en el caso de las respuestas respecto al nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado (preguntas E.1-E.9, ver el Apéndice A) y un 1.7% en las que se refieren al nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a adquirir los resultados de aprendizaje analizados (pregunta E.10, ver el Apéndice A). En particular, la mayor tasa de respuestas "No lo sé" obtenida en las preguntas vinculadas al nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado (E.1-E-9) se entiende natural, por un lado, porque algunos estudiantes abandonan el cuestionario en este punto (tras completar las preguntas D.1-D.10, relativas al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS), y, por otro, porque, en este caso, y no en el resto, es comprensible que existan alumnos que no tengan información sobre alguna de las situaciones preguntadas (según apuntan también los hallazgos del grupo de enfoque desarrollado con los participantes en la prueba piloto del cuestionario, ver el Apéndice C).

En particular, la imputación de los valores perdidos solo se realizó en el caso del análisis factorial confirmatorio con el que se validó la estructura de las variables, ignorándose en el resto de análisis (ver el apdo. 5.8). Para ello, los valores perdidos se trataron con máxima verosimilitud (Full Information Maximum Likelihood). En concreto, para manejar la no-normalidad de las variables, se utilizó el estimador MLR (Maximum Likelihood Robust) (Finney y DiStefano, 2006).

5.7. Definición de las Variables

A continuación se presentan variables definidas para dar respuesta a las preguntas de investigación:

- *R*: Grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS, y las variables que la componen.
- *E*: Nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado, definida realmente por las variables latentes:
 - *EF*: Nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado, y las variables que la componen.
 - *ENFI*: Nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado, y las variables que la componen.
- *C*: Nivel de contribución global de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, y las variables que la componen (ver la Figura 52).

⁵⁷ En concreto, esta tasa se corresponde con un 1.8% en las preguntas que abordan los niveles de dominio N1-N3 (D.1-D.8) y con un 3.6% en las preguntas que abordan los niveles N4-N5 (D.9 y D.10).

Figura 52. Variables de la investigación



Nota. Las estructuras validadas, y cuya fiabilidad se ha comprobado, se muestran en gris (ver el apdo. 5.8.1). ¹En el caso de la validación y de la comprobación de la fiabilidad de la estructura que conforman la variable R y las variables

5.7. Definición de las Variables



5.7.1. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

vinculadas al grado de adquisición de los diferentes niveles de dominio (R.Ni), no se ha considerado R.N5 (ver el apdo. 5.8.1).

En particular, el análisis descriptivo de la variable *R* permite para dar respuesta a la pregunta P1: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA haber adquirido los resultados de aprendizaje de la EADS?*; el de la variable *E* (a través de las variables *EF* y *ENFI*) a P2: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado integraba las características de la EADS?*; y el de la variable *C* a P3: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado ha contribuido a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS?*

Además, el análisis correlacional y de regresión en torno a las variables *R*, *EF* y *ENFI*, permite dar respuesta a la pregunta P4: *¿En qué medida la percepción de una mayor de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado se relaciona con la de una mayor adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS?*

5.7.1. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

La variable latente *R* permite medir la percepción del alumnado en torno a su grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (ver el Apéndice B). En consonancia con el proyecto EDINSOST (ver el apdo. 4.3), se compone de las variables que se muestran en la Tabla 16, y se articula en torno al grado de adquisición las competencias transversales para la sostenibilidad de la CRUE y las unidades de competencia que las especifican, y en relación con los niveles de dominio que les subyacen. En particular, las competencias transversales son:

- C1: Competencia en la contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global.
- C2: Competencia en la utilización sostenible de recursos y en la prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social.
- C3: Competencia en la participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad.
- C4: Competencia en la aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales (CRUE, 2012).

Las unidades de competencia se definen como:

- UC1H: Tiene una perspectiva histórica, conoce el estado del arte y entiende los problemas sociales, económicos y ambientales y sus interrelaciones, tanto local como globalmente (en referencia a la visión holística de C1).

- UC2A: Es capaz de detectar y analizar el impacto ambiental de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles (en referencia a la dimensión ambiental de C2).
- UC2S: Es capaz de detectar y analizar el impacto social de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles (en referencia a la dimensión social de C2).
- UC2E: Es capaz de detectar y analizar el impacto económico de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles (en referencia a la dimensión económica de C2).
- UC2H: Es capaz de diseñar, organizar y llevar a cabo proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura que sean respetuosas, a su vez, con el entorno social, económico y ambiental (en referencia a la visión holística de C2).
- UC3H: Es capaz de trabajar en proyectos y actuaciones interdisciplinarios e intersectoriales desde el ámbito de la arquitectura con una perspectiva de ciudadanía global, y de participar en procesos integradores de reflexión y toma de decisiones que orienten a la sociedad hacia transiciones sostenibles (en referencia a la visión holística de C3).
- UC4H: Se comporta de acuerdo a los principios éticos y deontológicos relacionados con los valores de la sostenibilidad (en referencia a la visión holística de C4)⁵⁸.

Y los niveles de dominio se corresponden con:

- N1: *Saber*, en referencia a los conocimientos.
- N2: *Saber cómo*, en referencia a la integración de conocimiento y habilidades.
- N3: *Demostrar*, en referencia a la habilidad de desarrollar la competencia, la unidad de competencia o el resultado de aprendizaje en acción.
- N4: *Hacer*, en referencia a la transferencia de estas acciones en comportamientos (Albareda-Tiana et al., 2020; Miller, 1990).
- N5: *Ser*, en referencia a las actitudes adquiridas⁵⁹.

⁵⁸ En consonancia con el trabajo de Sánchez-Carracedo et al. (2019) para el ámbito de las ingenierías en el marco del proyecto EDINSOST, cada competencia se materializa en unidad de competencia holística (C1 en UC1H, C3 en UC3H y C4 en UC4H), excepto C2, que se desglosa en cuatro unidades de competencia, en relación con las dimensiones ambiental, social y económica de la sostenibilidad (UC2A, UC2S y UC2E respectivamente), y con la visión holística (UC2H), por ser la competencia más estrechamente relacionada con el ejercicio profesional.

⁵⁹ A diferencia del proyecto EDINSOST (Sánchez-Carracedo et al., 2019), en este trabajo se miden por separado los niveles N3 y N4, en reconocimiento de las diferencias existentes entre las capacidades del alumnado y su comportamiento real (Ajzen, 1991; Miller, 1990; Oreg y Katz-Gerro, 2006). Además, se agrega el nivel N5, poniendo en valor la importancia de este nivel de dominio (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2013; Delors, 1996), especialmente

5.7. Definición de las Variables

↓

5.7.1. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

Tabla 16. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS

Variables: Definición conceptual		R: Grado de Adquisición Global de los Resultados de Aprendizaje de la EADS					
		<i>R.N1:</i> Grado de adquisición del nivel de dominio N1	<i>R.N2:</i> Grado de adquisición del nivel de dominio N2	<i>R.N3:</i> Grado de adquisición del nivel de dominio N3	<i>R.N4:</i> Grado de adquisición del nivel de dominio N4	<i>R.N5:</i> Grado de adquisición del nivel de dominio N5	
		Ítems¹					
R: Grado de Adquisición Global de los Resultados de Aprendizaje de la EADS	<i>R.C1:</i> Grado de adquisición de la comp. C1	<i>R.UC1H:</i> Grado de adquisición de la unidad de comp. UC1H	<i>D.1.a,</i> <i>D.2.a, D.2.b</i>	<i>D.2.c</i>	<i>D.2.d</i>	<i>D.9.a</i>	<i>D.10.a</i>
		<i>R.UC2A:</i> Grado de adquisición de la unidad de comp. UC2A	<i>D.3.1.a,</i> <i>D.3.2.a</i>	<i>D.3.1.b,</i> <i>D.3.2.b</i>	<i>D.3.1.c,</i> <i>D.3.2.c</i>	<i>D.9.b</i>	<i>D.10.c</i>
	<i>R.C2:</i> Grado de adquisición de la comp. C2	<i>R.UC2S:</i> Grado de adquisición de la unidad de comp. UC2S	<i>D.4.1.a,</i> <i>D.4.2.a</i>	<i>D.4.1.b,</i> <i>D.4.2.b</i>	<i>D.4.1.c,</i> <i>D.4.2.c</i>	<i>D.9.c</i>	<i>D.10.d</i>
		<i>R.UC2E:</i> Grado de adquisición de la unidad de comp. UC2E	<i>D.5.1.a,</i> <i>D.5.2.a</i>	<i>D.5.1.b,</i> <i>D.5.2.b</i>	<i>D.5.1.c,</i> <i>D.5.2.c</i>	<i>D.9.d</i>	<i>D.10.e</i>

en el ámbito de la EDS (Dettmann-Easler y Pease, 1999; Kuppusamy et al., 2018; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1977; Pooley y O'Connor, 2000), y su distinción respecto al comportamiento real (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006).

	<i>R.UC2H:</i> Grado de adquisición de la unidad de comp. UC2H	<i>D.1.b, D.1.c, D.1.d, D.1.e, D.6.1.a, D.6.2.a</i>	<i>D.6.1.b, D.6.1.c, D.6.1.d, D.6.2.b</i>	<i>D.6.1.e, D.6.1.f, D.6.2.c</i>	<i>D.9.e</i>	<i>D.10.b</i>
<i>R.C3:</i> Grado de adquisición de la comp. C3	<i>R.UC3H:</i> Grado de adquisición de la unidad de comp. UC3H	<i>D.7.a, D.7.b, D.7.c</i>	<i>D.7.d</i>	<i>D.7.e, D.7.f</i>	<i>D.9.f</i>	<i>D.10.f</i>
<i>R.C4:</i> Grado de adquisición de la comp. C4	<i>R.UC4H:</i> Grado de adquisición de la unidad de comp. UC4H	<i>D.8.a, D.8.b</i>	<i>D.8.c</i>	<i>D.8.d</i>	<i>D.9.g</i>	<i>D.10.g</i>

Ítems¹

Variables: Definición conceptual	<i>R.N1:</i> Grado de adquisición del nivel de dominio N1	<i>R.N2:</i> Grado de adquisición del nivel de dominio N2	<i>R.N3:</i> Grado de adquisición del nivel de dominio N3	<i>R.N4:</i> Grado de adquisición del nivel de dominio N4	<i>R.N5:</i> Grado de adquisición del nivel de dominio N5
	<i>R:</i> Grado de Adquisición Global de los Resultados de Aprendizaje de la EADS				

*Nota. Las estructuras validadas, y cuya fiabilidad se ha comprobado, se muestran en gris; en particular, las estructuras que conforman todas las variables con las del nivel inmediatamente superior han sido validadas, y su fiabilidad comprobada, a excepción de la estructura que conforman la variable **R** y las variables vinculadas al grado de adquisición de los diferentes niveles de dominio (**R.Ni**), donde la validación y comprobación de su estructura se ha realizado sin considerar **R.N5** (ver el apdo. 5.8.1). ¹Los ítems se pueden consultar en el Apéndice A.*

En concreto, el valor de las variables de la Tabla 16 se corresponde con la media (\bar{x}) de los resultados obtenidos para cada sujeto, por ejemplo: $R = \bar{x}(R_{suj.})$, $R.C1 = \bar{x}(R.C1_{suj.})$, $R.UC1H = \bar{x}(R.UC1H_{suj.})$, $R.N1 = \bar{x}(R.N1_{suj.})$, y así sucesivamente⁶⁰. Además:

- El valor de las variables $R.C1_{suj.}$, $R.UC1H_{suj.}$, $R.UC2A_{suj.}$, $R.UC2E_{suj.}$, $R.UC2H_{suj.}$, $R.C3_{suj.}$, $R.UC3H_{suj.}$, $R.C4_{suj.}$ y $R.UC4H_{suj.}$ se corresponde con la media (\bar{x}) de

⁶⁰ Se emplea *suj.* como subíndice para identificar el valor de las variables para cada sujeto.

5.7. Definición de las Variables

↓

5.7.1. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

los valores medios de las respuestas obtenidas para el conjunto de ítems que conforman cada fila de la Tabla 16 agrupados por columnas (en referencia a $R.N1$, $R.N2$, $R.N3$, $R.N4$ y $R.N5$), por ejemplo: $R.UC2A_{suj.} = \bar{x}[\bar{x}(D.3.1.a_{suj.}, D.3.2.a_{suj.}), \bar{x}(D.3.1.b_{suj.}, D.3.2.b_{suj.}), \bar{x}(D.3.1.c_{suj.}, D.3.2.c_{suj.}), D.9.b_{suj.}, D.10.c_{suj.}]$.

- El valor de la variable $R.C2_{suj.}$ se corresponde con la media (\bar{x}) de los valores de las variables del nivel inmediatamente inferior para cada sujeto: $R.C2_{suj.} = \bar{x}(R.UC2A_{suj.}, R.UC2S_{suj.}, R.UC2E_{suj.}, R.UC2H_{suj.})$.
- El valor de las variables $R.N1_{suj.}$, $R.N2$, $R.N3$, $R.N4$ y $R.N5$ para cada sujeto se corresponde con la media (\bar{x}) de los valores medios de las respuestas del conjunto de ítems que conforman cada columna de la Tabla 16 agrupados por filas (en referencia a $R.C1$, $R.C2$, $R.C3$ y $R.C4$), agrupando en un solo valor medio los ítems de las filas que conforman la variable $R.C2$ de acuerdo con la estructura de $R.UC2A$, $R.UC2S$, $R.UC2E$ y $R.UC2H$, por ejemplo: $R.N3_{suj.} = \bar{x}\{D.2.d_{suj.}, \bar{x}[\bar{x}(D.3.1.c_{suj.}, D.3.2.c_{suj.}), \bar{x}(D.4.1.c_{suj.}, D.4.2.c_{suj.}), \bar{x}(D.5.1.c_{suj.}, D.5.2.c_{suj.}), \bar{x}(D.6.1.e_{suj.}, D.6.1.f_{suj.}, D.6.2.c_{suj.}), \bar{x}(D.7.e_{suj.}, D.7.f_{suj.}), D.8.d_{suj.}]\}$.
- El valor de la variable R para cada sujeto se corresponde con la media (\bar{x}) de los valores de las variables del nivel inmediatamente inferior: $R_{suj.} = \bar{x}(R.C1_{suj.}, R.C2_{suj.}, R.C3_{suj.}, R.C4_{suj.}) \equiv \bar{x}(R.N1_{suj.}, R.N2_{suj.}, R.N3_{suj.}, R.N4_{suj.}, R.N5_{suj.})$ (ver el Apéndice E para conocer la definición operativa de todas las variables).

En particular, cada ítem del cuestionario incluye una afirmación en torno al grado de la adquisición de alguno o algunos de los resultados de aprendizaje del mapa que subyace a estas variables y que completa su definición conceptual (ver el Apéndice A). En concreto, este mapa (ver el Apéndice B) incluye los resultados de aprendizaje de la EADS que se espera que el alumnado de arquitectura adquiriera al final de sus estudios habilitantes, y ha sido adaptado a las titulaciones generalistas de arquitectura a partir del mapa de sostenibilidad para las titulaciones de ingeniería del proyecto EDINSOST (Sánchez-Carracedo et al., 2019).

Para responder a las cuestiones sobre los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4, el alumnado tiene que indicar en qué medida está de acuerdo en que la afirmación mostrada sobre la adquisición de un resultado de aprendizaje particular les representa, a través de una escala Likert de cuatro puntos con las siguientes opciones de respuesta y valores: "Totalmente en desacuerdo" (0), "En desacuerdo" (1), "De acuerdo" (2), "Totalmente de acuerdo" (3) y "No lo sé" (99), en consonancia con el enfoque seguido por el proyecto EDINSOST (Sánchez-Carracedo et al., 2019).

Por otro lado, para responder a las preguntas sobre el nivel de dominio N5, el alumnado debe indicar en qué medida se posicionan a favor o en contra de la afirmación mostrada con una escala Likert de cuatro puntos con las siguientes opciones de respuesta: "Totalmente en contra", "En contra", "A favor", "Totalmente a favor" y "No lo sé". En

particular, esta afirmación representa un objeto actitudinal (Maio et al., 2006; Pooley y O'Connor, 2000) y, de acuerdo con su positividad o negatividad, los valores asignados a las opciones de respuesta mostradas serán, respectivamente, 0, 1, 2, 3 y 99, o 3, 2, 1, 0 y 99 (ver las preguntas *D.10.a-D.10.g* en el Apéndice A).

I. PARTICULARIDADES EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2 Y SUS UNIDADES DE COMPETENCIA

El análisis sobre el grado de adquisición de la competencia C2 (en referencia a *R.C2*) y las unidades de competencia que la conforman (*R.UC2A*, *R.UC2S*, *R.UC2E* y *R.UC2H*) se ha pormenorizado en torno a las aproximaciones cualitativa (CUAL) y cuantitativa (CUAN) de la arquitectura a la sostenibilidad en los niveles de dominio N1, N2 y N3, definiendo las variables *R.C2.CUAL* y *R.C2.CUAN*, en relación con la competencia C2, y *R.UC2A.CUAL*, *R.UC2A.CUAN*, *R.UC2S.CUAL*, *R.UC2S.CUAN*, *R.UC2E.CUAL*, *R.UC2E.CUAN*, *R.UC2H.CUAL* y *R.UC2H.CUAN*, en relación con las unidades de competencia que conforman C2 (ver la Tabla 17).

Tabla 17. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 y de las unidades de competencia que le subyacen en función de su vinculación a la aproximación cualitativa o cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad

Variables: Definición conceptual	Ítems¹			
	N1	N2	N3	
<i>R.C2.CUAL</i> : Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad	<i>R.UC2A.CUAL</i> : Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2A vinculados a la aproximación cualitativa	<i>D.3.1.a</i>	<i>D.3.1.b</i>	<i>D.3.1.c</i>
	<i>R.UC2S.CUAL</i> : Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2S vinculados a la aproximación cualitativa	<i>D.4.1.a</i>	<i>D.4.1.b</i>	<i>D.4.1.c</i>
	<i>R.UC2E.CUAL</i> : Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2E vinculados a la aproximación cualitativa	<i>D.5.1.a</i>	<i>D.5.1.b</i>	<i>D.5.1.c</i>

5.7. Definición de las Variables

↓

5.7.1. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

↓

I. PARTIC. EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2 Y SUS UNIDADES DE COMPETENCIA

	<i>R.UC2H.CUAL</i> : Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2H vinculados a la aproximación cualitativa	<i>D.1.b, D.1.c, D.1.d, D.1.e, D.6.1.a</i>	<i>D.6.1.b, D.6.1.c, D.6.1.d</i>	<i>D.6.1.e, D.6.1.f</i>
	<i>R.UC2A.CUAN</i> : Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2A vinculados a la aproximación cuantitativa	<i>D.3.2.a</i>	<i>D.3.2.b</i>	<i>D.3.2.c</i>
<i>R.C2.CUAN</i> : Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad	<i>R.UC2S.CUAN</i> : Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2S vinculados a la aproximación cuantitativa	<i>D.4.2.a</i>	<i>D.4.2.b</i>	<i>D.4.2.c</i>
	<i>R.UC2E.CUAN</i> : Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2E vinculados a la aproximación cuantitativa	<i>D.5.2.a</i>	<i>D.5.2.b</i>	<i>D.5.2.c</i>
	<i>R.UC2H.CUAN</i> : Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2H vinculados a la aproximación cuantitativa	<i>D.6.2.a</i>	<i>D.6.2.b</i>	<i>D.6.2.c</i>

Nota. Las estructuras validadas, y cuya fiabilidad se ha comprobado, se muestran en gris (ver el apdo. 5.8.1). ¹Los ítems se pueden consultar en el Apéndice A.

Mientras que la aproximación cualitativa hace referencia a estrategias más próximas a los procesos tradicionales de toma de decisiones durante el desarrollo de proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, la aproximación cuantitativa está más vinculada al uso de métricas o herramientas para evaluar o impulsar su sostenibilidad.

En concreto, el valor de las variables de la Tabla 17 se corresponde con la media (\bar{x}) de los resultados obtenidos para cada sujeto, por ejemplo: $R.C2.CUAL = \bar{x}(R.C2.CUAL_{suj.})$ y $R.UC2A.CUAL = \bar{x}(R.UC2A.CUAL_{suj.})$, y así sucesivamente. Además:

- El valor de las variables $R.UC2A.CUAL_{suj.}$, $R.UC2A.CUAN_{suj.}$, $R.UC2S.CUAL_{suj.}$, $R.UC2S.CUAN_{suj.}$, $R.UC2E.CUAL_{suj.}$, $R.UC2E.CUAN_{suj.}$, $R.UC2H.CUAL_{suj.}$ y $R.UC2H.CUAN_{suj.}$ se corresponde con la media (\bar{x}) de los valores medios de las respuestas obtenidas para el conjunto de ítems que conforman cada fila de la Tabla 17 agrupados por columnas (en referencia a N1, N2 y N3), por ejemplo: $R.UC2H.CUAL_{suj.} = \bar{x}[\bar{x}(D.1.b_{suj.}, D.1.c_{suj.}, D.1.d_{suj.}, D.1.e_{suj.}, D.6.1.a_{suj.}), \bar{x}(D.6.1.b_s, D.6.1.c_{suj.}, D.6.1.d_{suj.}), \bar{x}(D.6.1.e_{suj.}, D.6.1.f_{suj.})]$.
- El valor de las variables $R.C2.CUAL_{suj.}$ y $R.C2.CUAN_{suj.}$ se corresponde con la media (\bar{x}) de los valores de las variables del nivel inmediatamente inferior para cada sujeto, por ejemplo: $R.C2.CUAL_{suj.} = \bar{x}(R.UC2A.CUAL_{suj.}, R.UC2S.CUAL_{suj.}, R.UC2E.CUAL_{suj.}, R.UC2H.CUAL_{suj.})$ (ver el Apéndice E para conocer la definición operativa de todas las variables).

5.7.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

El nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado (E) viene definido por el rango que conforman los valores de variables latentes EF y $ENFI$ ⁶¹. Por un lado, EF mide el nivel de integración de la EADS en la educación formal y, por otro, $ENFI$ mide el nivel de integración en la educación no formal e informal.

I. NIVEL DE INTEGRACIÓN DE LA EADS EN LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE FORMAL EN GRADO

La variable latente EF permite medir la percepción del alumnado en torno al nivel de integración de la EADS en su experiencia de aprendizaje formal durante los estudios de GFA. En consonancia con los cuestionarios APROSOS y *Sostenibilidad y Práctica Docente* (ver el apdo. 4.3), y con numerosa literatura respecto a la EADS (ver los apdos. 2.4 y 4.1) y a la EDS (ver los apdos. 2.3 y 4.3), se compone de las variables que se muestran en la Tabla 18, y se articula en torno a las propiedades que caracterizan esta educación en relación con:

- M: Los métodos de enseñanza y aprendizaje.
- E: El enfoque de la evaluación.
- R: Los resultados del aprendizaje.
- C: Los contenidos educativos.

⁶¹ $E \in [EF, ENFI]$ o $[ENFI, EF]$.

5.7. Definición de las Variables

↓

5.7.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

I. NIVEL DE INTEGRACIÓN DE LA EADS EN LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE FORMAL EN GRADO

Tabla 18. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado

		Variables: Definición conceptual	Ítems¹
EF.M: Nivel de integración de la EADS en los métodos		<i>EF.M1</i> : Inclusión de una visión integral, compleja y sistémica de la arquitectura	<i>E.1.a</i>
		<i>EF.M2</i> : Inclusión de una visión interdisciplinar	<i>E.1.b</i>
		<i>EF.M3</i> : Interacción con el entorno o la comunidad y trabajo en situaciones reales y contextualizadas	<i>E.1.c</i>
		<i>EF.M4</i> : Inclusión de una perspectiva local-global	<i>E.1.d</i>
		<i>EF.M5</i> : Inclusión de una visión a corto, medio y largo plazo	<i>E.1.e</i>
		<i>EF.M6</i> : Combinación de estrategias de enseñanza-aprendizaje que facilitan la expresión, el contraste de ideas, la reflexión y la acción	<i>E.1.f</i>
		<i>EF.M7</i> : Participación, colaboración e interacción entre compañeros y con el profesorado	<i>E.1.g</i>
		<i>EF.M8</i> : Desarrollo de debates y confrontación de posiciones	<i>E.1.h</i>
		<i>EF.M9</i> : Trabajo tanto individual como en grupo y en parejas	<i>E.1.i</i>
		<i>EF.M10</i> : Desarrollo de clases magistrales o expositivas	<i>E.1.j</i>
		<i>EF.M11</i> : Uso de recursos didácticos digitales	<i>E.1.k</i>
		<i>EF.M12</i> : Disponibilidad de recursos de ampliación o apoyo	<i>E.1.l</i>
		<i>EF.M13</i> : Implicación del alumnado en el diseño y toma de decisiones sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje	<i>E.1.m</i>
		<i>EF.M14</i> : Combinación de todas las situaciones anteriores	<i>E.1.n</i>
EF.E: Nivel de integración de la EADS en el enfoque de la evaluación		<i>EF.E1</i> : Conocimiento de los criterios y formas de evaluación por parte del alumnado	<i>E.2.a</i>
		<i>EF.E2</i> : Implicación del alumnado en la definición o revisión de los criterios y formas de evaluación	<i>E.2.b</i>
		<i>EF.E3</i> : Claridad en los criterios de evaluación	<i>E.2.c</i>
		<i>EF.E4</i> : Alineación de la evaluación con los resultados de aprendizaje trabajados	<i>E.2.d</i>
		<i>EF.E5</i> : Desarrollo de una evaluación objetiva	<i>E.2.e</i>
		<i>EF.E6</i> : Inclusión de una evaluación amplia	<i>E.2.f</i>
		<i>EF.E7</i> : Desarrollo de una evaluación continua	<i>E.2.g</i>

Variables: Definición conceptual		Ítems¹	
	<i>EF.E8</i> : Combinación de una evaluación cuantitativa y cualitativa	<i>E.2.h</i>	
	<i>EF.E9</i> : Proporción de una respuesta inmediata o temprana en la evaluación	<i>E.2.i</i>	
	<i>EF.E10</i> : Empleo de la evaluación formativa	<i>E.2.j</i>	
	<i>EF.E11</i> : Uso de instrumentos de evaluación diversos	<i>E.2.k</i>	
	<i>EF.E12</i> : Empleo de la heteroevaluación comunicativa, la coevaluación y la autoevaluación	<i>E.2.l</i>	
	<i>EF.E13</i> : Inclusión de una perspectiva integral transversal en la evaluación	<i>E.2.m</i>	
	<i>EF.E14</i> : Incorporación de una perspectiva interdisciplinar en la evaluación	<i>E.2.n</i>	
	<i>EF.E15</i> : Inclusión del punto de vista o colaboración de la comunidad en la evaluación	<i>E.2.o</i>	
	<i>EF.E16</i> : Introducción de una perspectiva local-global en la evaluación	<i>E.2.p</i>	
	<i>EF.E17</i> : Combinación de las situaciones anteriores	<i>E.2.q</i>	
<i>EF.R</i> : Nivel de integración de la EADS en los resultados	<i>EF.R.C1</i> : Integración de las competencias transversales y las unidades de competencia que las componen	<i>EF.R.C1.T/EF.R.UC1H.T</i> : Cuánto se ha trabajado	<i>E.3.a.1</i>
		<i>EF.R.C1.E/EF.R.UC1H.E</i> : Cuánto se ha evaluado	<i>E.3.a.2</i>
	<i>EF.R.UC2A</i> : UC2A	<i>EF.R.UC2A.T</i> : Cuánto se ha trabajado	<i>E.3.b.1</i>
		<i>EF.R.UC2A.E</i> : Cuánto se ha evaluado	<i>E.3.b.2</i>
	<i>EF.R.UC2S</i> : UC2S	<i>EF.R.UC2S.T</i> : Cuánto se ha trabajado	<i>E.3.c.1</i>
		<i>EF.R.UC2S.E</i> : Cuánto se ha evaluado	<i>E.3.c.2</i>
	<i>EF.R.UC2E</i> : UC2E	<i>EF.R.UC2E.T</i> : Cuánto se ha trabajado	<i>E.3.d.1</i>
		<i>EF.R.UC2E.E</i> : Cuánto se ha evaluado	<i>E.3.d.2</i>
	<i>EF.R.UC2H</i> : UC2H	<i>EF.R.UC2H.T</i> : Cuánto se ha trabajado	<i>E.3.e.1</i>

5.7. Definición de las Variables

↓

5.7.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

Variables: Definición conceptual		Ítems¹	
		<i>EF.R.UC2H.E</i> : Cuánto se ha evaluado <i>E.3.e.2</i>	
	<i>EF.R.C3/EF.R.UC3H</i> : C3/UC3H	<i>EF.R.C3.T/EF.R.UC3H.T</i> : Cuánto se ha trabajado <i>E.3.f.1</i>	
		<i>EF.R.C3.E/EF.R.UC3H.E</i> : Cuánto se ha evaluado <i>E.3.f.2</i>	
	<i>EF.R.C4/EF.R.UC4H</i> : C4/UC4H	<i>EF.R.C4.T/EF.R.UC4H.T</i> : Cuánto se ha trabajado <i>E.3.g.1</i>	
		<i>EF.R.C4.E/EF.R.UC4H.E</i> : Cuánto se ha evaluado <i>E.3.g.2</i>	
	<i>EF.R.N</i> : Integración de los niveles de dominio	<i>EF.R.N1-N3</i> : N1, N2 y N3	<i>EF.R.N1-N3.T</i> : Cuánto se han trabajado <i>E.4.a.1</i>
			<i>EF.R.N1-N3.E</i> : Cuánto se han evaluado <i>E.4.a.2</i>
		<i>EF.R.N4</i> : N4	<i>EF.R.N4.T</i> : Cuánto se ha trabajado <i>E.4.c.1</i>
			<i>EF.R.N4.E</i> : Cuánto se ha evaluado <i>E.4.c.2</i>
		<i>EF.R.N5</i> : N5	<i>EF.R.N5.T</i> : Cuánto se ha trabajado <i>E.4.b.1</i>
<i>EF.R.N5.E</i> : Cuánto se ha evaluado <i>E.4.b.2</i>			
<i>EF.C.S</i> : Integración de contenidos vinculados con la sostenibilidad y la arquitectura sostenible	<i>EF.C.S.S</i> : Con la sostenibilidad <i>E.6.a</i>		
	<i>EF.C.S.AS</i> : Con la arquitectura y sostenible	<i>EF.C.S.AS.A</i> : Dimensión ambiental <i>E.6.c</i>	
		<i>EF.C.S.AS.S</i> : Dimensión social <i>E.6.d</i>	
		<i>EF.C.S.AS.E</i> : Dimensión económica <i>E.6.e</i>	
		<i>EF.C.S.AS.H</i> : Visión holística <i>E.6.b</i>	
<i>EF.C</i> : Nivel de integración de la EADS en los contenidos	<i>EF.C.C1</i> : Con C1 <i>E.6.i</i>		
	<i>EF.C.C2</i> : Integración de contenidos vinculados con las competencias	<i>EF.C.C2.CUAL</i> : Con la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad <i>E.6.f</i>	
		<i>EF.C.C2.CUAN</i> : Con la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad <i>E.6.g</i>	
	<i>EF.C.C3</i> : Con C3 <i>E.6.j</i>		
	<i>EF.C.C4</i> : Con C4 <i>E.6.h</i>		
	<i>EF.C.N1</i> : Con N1 <i>E.7.a</i>		

Variables: Definición conceptual		Ítems¹	
Integración de contenidos vinculados con los niveles de dominio	<i>EF.C.N:</i>	<i>EF.C.N2-N3:</i> Con N2 y N3	<i>E.7.b</i>
		<i>EF.C.N5:</i> Con N5	<i>E.7.c</i>
		<i>EF.C.E1:</i> En el discurso del profesorado	<i>E.5.a</i>
		<i>EF.C.E2:</i> En los objetivos de las asignaturas	<i>E.5.b</i>
		<i>EF.C.E3:</i> En las competencias o resultados de aprendizaje de las asignaturas	<i>E.5.c</i>
		<i>EF.C.E4:</i> En los criterios de evaluación de las asignaturas	<i>E.5.d</i>
	<i>EF.C.E:</i>	<i>EF.C.E5:</i> En los materiales y recursos	<i>E.5.e</i>
		<i>EF.C.E6:</i> En las actividades de clase	<i>E.5.f</i>
		<i>EF.C.E7:</i> En los criterios que exigían incorporar los trabajos de las asignaturas	<i>E.5.g</i>
		<i>EF.C.E8:</i> En los temas ofertados para realizar trabajos en las asignaturas	<i>E.5.h</i>
	<i>EF.C.E9:</i> En los criterios que exigía incorporar el trabajo fin de grado	<i>E.5.i</i>	
	<i>EF.C.E10:</i> En los temas ofertados para realizar el trabajo fin de grado	<i>E.5.j</i>	

Nota. Las estructuras validadas, y cuya fiabilidad se ha comprobado, se muestran en gris (ver el apdo. 5.8.1). ¹Los ítems se pueden consultar en el Apéndice A.

En particular, el valor de las variables de la Tabla 18 se corresponde con la media (\bar{x}) de los resultados obtenidos para cada sujeto, por ejemplo: $EF = \bar{x}(EF_{suj.})$, $EF.R = \bar{x}(EF.R_{suj.})$, $EF.R.C = \bar{x}(EF.R.C_{suj.})$, y así sucesivamente.

Además, a excepción de $EF.R.N_{suj.}$ y $EF.C.N_{suj.}$ ⁶² y de las variables del nivel inferior, el valor de las variables para cada sujeto se corresponde con la media (\bar{x}) de los valores de las variables del nivel inmediatamente inferior, por ejemplo: $EF_{suj.} = \bar{x}(EF.M_{suj.}, EF.E_{suj.}, EF.R_{suj.}, EF.C_{suj.})$ y $EF.R_{suj.} = \bar{x}(EF.R.C_{suj.}, EF.R.N_{suj.})$.

Por el contrario, el valor de las variables del nivel inferior para cada sujeto se corresponde con el valor de su respuesta al ítem del cuestionario indicado como referencia,

⁶² $EF.R.N_{suj.} = \bar{x}(EF.R.N1-N3_{suj.}, EF.R.N1-N3_{suj.}, EF.R.N1-N3_{suj.}, EF.R.N4_{suj.}, EF.R.N5_{suj.})$ y $EF.C.N_{suj.} = \bar{x}(EF.C.N1_{suj.}, EF.C.N2-N3_{suj.}, EF.C.N2-N3_{suj.}, EF.C.N5_{suj.})$.

5.7. Definición de las Variables

↓

5.7.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

I. NIVEL DE INTEGRACIÓN DE LA EADS EN LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE FORMAL EN GRADO

↓

I.1. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

por ejemplo: $EF.R.N4.T_{suj.} = E.4.c.1_{suj.}$ (ver el Apéndice E para conocer la definición operativa de todas las variables).

En concreto, cada ítem incluye una afirmación sobre la experiencia de aprendizaje vivida por los estudiantes en relación con una cualidad particular de la EADS, la cual completa la definición conceptual de estas variables (ver el Apéndice A). Estas cualidades pretenden caracterizar la transformación de la enseñanza de la arquitectura hacia una EDS y han sido definidas a partir del cuestionario APROSOS (CRUE, s. f.), dirigido a profesorado universitario en general y completado y adaptado a la enseñanza de la arquitectura y al conocimiento del alumnado sobre los conceptos específicos del campo de la educación a partir de los antecedentes de la investigación (ver el Capítulo IV) y de otra bibliografía de referencia en el campo de la EDS y la EADS (ver los apdos. 2.3 y 2.4).

Para responder a estos ítems, los participantes tienen que indicar en qué medida consideran que su experiencia de aprendizaje en grado se correspondió con la afirmación mostrada mediante una escala Likert de cuatro puntos con las siguientes opciones de respuesta y valores: "Nada" (0), "Poco" (1), "Bastante" (2), "Mucho" (3) y "No lo sé" (99), en consonancia con el enfoque seguido también por APROSOS (CRUE, s. f.).

I.1. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

El análisis sobre el nivel de integración de la EADS en los resultados del aprendizaje (en referencia a $EF.R$), de las competencias ($EF.R.C1$, $EF.R.C2$, $EF.R.C3$ y $EF.R.C4$), de las unidades de competencia ($EF.R.UC1H$, $EF.R.UC2A$, $EF.R.UC2S$, $EF.R.UC2E$, $EF.R.UC2H$, $EF.R.UC3H$ y $EF.R.UC4H$) y de los niveles de dominio ($EF.R.N1-N3$, $EF.R.N4$ y $EF.R.N5$), se ha pormenorizado en torno a la medida en la que estos se han trabajado (T) y evaluado (E), definiendo las variables $EF.R.T$ y $EF.R.E$, en relación con el conjunto de los resultados del aprendizaje, $EF.R.C1.T$, $EF.R.C1.E$, $EF.R.C2.T$, $EF.R.C2.E$, $EF.R.C3.T$, $EF.R.C3.E$, $EF.R.C4.T$ y $EF.R.C4.E$, respecto a las competencias, $EF.R.UC1H.T$, $EF.R.UC1H.E$, $EF.R.UC2A.T$, $EF.R.UC2A.E$, $EF.R.UC2S.T$, $EF.R.UC2S.E$, $EF.R.UC2E.T$, $EF.R.UC2E.E$, $EF.R.UC2H.T$, $EF.R.UC2H.E$, $EF.R.UC3H.T$, $EF.R.UC3H.E$, $EF.R.UC4H.T$ y $EF.R.UC4H.E$, con relación a las unidades de competencia, y $EF.R.N1-N3.T$, $EF.R.N1-N3.E$, $EF.R.N4.T$, $EF.R.N4.E$, $EF.R.N5.T$ y $EF.R.N5.E$ con respecto a los niveles de dominio (ver la Tabla 19).

Tabla 19. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto a cuánto se han trabajado y evaluado el conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS, las competencias, las unidades de competencia y los niveles de dominio

Variables: Definición conceptual		Ítems¹	
<i>EF.R.T</i> : Nivel de trabajo del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS	<i>EF.R.C.T</i> : Trabajo del conjunto de competencias transversales y unidades de competencia	<i>EF.R.C1.T/EF.R.UC1H.T</i> : Trabajo de C1/UC1H	<i>E.3.a.1</i>
		<i>EF.R.UC2A.T</i> : Trabajo de UC2A	<i>E.3.b.1</i>
		<i>EF.R.UC2S.T</i> : Trabajo de UC2S	<i>E.3.c.1</i>
		<i>EF.R.C2.T</i> : Trabajo de C2	<i>E.3.d.1</i>
		<i>EF.R.UC2E.T</i> : Trabajo de UC2E	
		<i>EF.R.UC2H.T</i> : Trabajo de UC2H	<i>E.3.e.1</i>
	<i>EF.R.C3.T/EF.R.UC3H.T</i> : Trabajo de C3/UC3H	<i>E.3.f.1</i>	
	<i>EF.R.C4.T/EF.R.UC4H.T</i> : Trabajo de C4/UC4H	<i>E.3.g.1</i>	
	<i>EF.R.N.T</i> : Trabajo del conjunto de niveles de dominio	<i>EF.R.N1-N3.T</i> : Trabajo de N1-N3	<i>E.4.a.1</i>
		<i>EF.R.N4.T</i> : Trabajo de N4	<i>E.4.c.1</i>
<i>EF.R.N5.T</i> : Trabajo de N5		<i>E.4.b.1</i>	
<i>EF.R.E</i> : Nivel de evaluación del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS	<i>EF.R.C.E</i> : Evaluación del conjunto de competencias transversales y unidades de competencia	<i>EF.R.C1.E/EF.R.UC1H.E</i> : Evaluación de C1/UC1H	<i>E.3.a.2</i>
		<i>EF.R.UC2A.E</i> : Evaluación de UC2A	<i>E.3.b.2</i>
		<i>EF.R.UC2S.E</i> : Evaluación de UC2S	<i>E.3.c.2</i>
		<i>EF.R.C2.E</i> : Evaluación de C2	<i>E.3.d.2</i>
		<i>EF.R.UC2E.E</i> : Evaluación de UC2E	
		<i>EF.R.UC2H.E</i> : Evaluación de UC2H	<i>E.3.e.2</i>
	<i>EF.R.C3.E/EF.R.UC3H.E</i> : Evaluación de C3/UC3H	<i>E.3.f.2</i>	
	<i>EF.R.C4.E/EF.R.UC4H.E</i> : Evaluación de C4/UC4H	<i>E.3.g.2</i>	
	<i>EF.R.N.E</i> : Evaluación del conjunto de niveles de dominio	<i>EF.R.N1-N3.E</i> : Evaluación de N1-N3	<i>E.4.a.2</i>
		<i>EF.R.N4.E</i> : Evaluación de N4	<i>E.4.c.2</i>
<i>EF.R.N5.E</i> : Evaluación de N5		<i>E.4.b.2</i>	

Nota. Las estructuras que conforman estas variables no han sido validadas ni su fiabilidad comprobada (ver el apdo. 5.8.1). ¹Los ítems se pueden consultar en el Apéndice A.

5.7. Definición de las Variables

↓

5.7.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

I. NIVEL DE INTEGRACIÓN DE LA EADS EN LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE FORMAL EN GRADO

↓

I.2. Particularidades en Relación con la Organización

En concreto, a excepción de $EF.R.N.T_{suj.}$ y $EF.R.N.E_{suj.}$ ⁶³ y las variables del nivel inferior, el valor de las variables para cada sujeto se corresponde con la media (\bar{x}) de los valores de las variables del nivel inmediatamente inferior, por ejemplo: $EF.R.T_{suj.} = \bar{x}(EF.R.C.T_{suj.}, EF.R.N.T_{suj.})$, $EF.R.C.T_{suj.} = \bar{x}(EF.R.C1.T_{suj.}, EF.R.C2.T_{suj.}, EF.R.C3.T_{suj.}, EF.R.C4.T_{suj.})$ y $EF.R.C2.T_{suj.} = \bar{x}(EF.R.UC2A.T_{suj.}, EF.R.UC2S.T_{suj.}, EF.R.UC2E.T_{suj.}, EF.R.UC2H.T_{suj.})$.

Por el contrario, el valor de las variables del nivel inferior para cada sujeto se corresponde con el valor de su respuesta al ítem del cuestionario indicado como referencia, por ejemplo: $EF.R.N4.T_{suj.} = E.4.c.1_{suj.}$ (ver el Apéndice E para conocer la definición operativa de todas las variables).

I.2. Particularidades en Relación con la Organización

El análisis sobre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado (EF) se ha completado con el estudio de algunas de sus particularidades respecto a la organización de la enseñanza, midiendo el nivel de integración del desarrollo sostenible y de su relación con la arquitectura en los distintos grupos (EF.OGi) y tipos de asignaturas (EF.OTi) según se muestra, respectivamente, en la Tabla 20 y en la Tabla 21.

Tabla 20. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en los distintos grupos de asignaturas

Variables: Definición conceptual	Ítems¹
<i>EF.OG1</i> : Asignaturas de proyectos arquitectónicos	<i>E.9.1.a</i>
<i>EF.OG2</i> : Asignaturas de urbanismo	<i>E.9.1.b</i>
<i>EF.OG3</i> : Asignaturas de composición	<i>E.9.1.c</i>
<i>EF.OG4</i> : Asignaturas de construcción	<i>E.9.1.d</i>
<i>EF.OG5</i> : Asignaturas de estructuras	<i>E.9.1.e</i>
<i>EF.OG6</i> : Asignaturas de instalaciones	<i>E.9.1.f</i>
<i>EF.OG7</i> : Asignaturas de ciencias básicas	<i>E.9.1.g</i>
<i>EF.OG8</i> : Asignaturas de dibujo	<i>E.9.1.h</i>
<i>EF.OG9</i> : Trabajo fin de grado	<i>E.9.1.i</i>

Nota. Las estructuras que conforman estas variables no han sido validadas ni su fiabilidad comprobada (ver el apdo. 5.8.1). ¹Los ítems se pueden consultar en el Apéndice A.

⁶³ $EF.R.N.T_{suj.} = \bar{x}(EF.R.N1-N3.T_{suj.}, EF.R.N1-N3.T_{suj.}, EF.R.N1-N3.T_{suj.}, EF.R.N4.T_{suj.}, EF.R.N5.T_{suj.})$ y $EF.R.N.E_{suj.} = \bar{x}(EF.R.N1-N3.E_{suj.}, EF.R.N1-N3.E_{suj.}, EF.R.N1-N3.E_{suj.}, EF.R.N4.E_{suj.}, EF.R.N5.E_{suj.})$

Tabla 21. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en los distintos tipos de asignaturas

Variables: Definición conceptual	Ítems¹
<i>EF.OT1</i> : Asignaturas obligatorias	<i>E.9.2.a</i>
<i>EF.OT2</i> : Asignaturas optativas	<i>E.9.2.b</i>

Nota. Las estructuras que conforman estas variables no han sido validadas ni su fiabilidad comprobada (ver el apdo. 5.8.1). ¹Los ítems se pueden consultar en el Apéndice A.

En particular, estas variables no conforman una escala, y su valor se corresponde con la media (\bar{x}) de los resultados obtenidos para cada sujeto, por ejemplo: $EF.OG1 = \bar{x}(EF.OG1_{suj.})$ y $EF.OT1 = \bar{x}(EF.OT1_{suj.})$.

Además, el valor de cada variable para cada sujeto se corresponde con el valor de su respuesta al ítem indicado como referencia, por ejemplo: $EF.OG1_{suj.} = E.9.1.a_{suj.}$ y $EF.OT1_{suj.} = E.9.2.a_{suj.}$ (ver el Apéndice E para conocer la definición operativa de todas las variables).

En concreto, para responder a cada ítem del cuestionario, los participantes tienen que indicar en qué medida consideran que los grupos y tipos de asignatura mostrados introdujeron durante sus estudios de grado el desarrollo sostenible, o su relación con la arquitectura, mediante una escala Likert de cuatro puntos con las siguientes opciones de respuesta y valores: "Nada" (0), "Poco" (1), "Bastante" (2), "Mucho" (3) y "No lo sé" (99) (ver el Apéndice A para conocer estos ítems y completar la definición conceptual de las variables).

I.3. Particularidades en Relación con la Perspectiva Global Sintetizada por el Alumnado

Además de las variables anteriores, el estudio sobre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF*) se ha completado con el análisis de la perspectiva global del alumnado en torno al nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en los estudios de grado (*EF.PGSA*), consultada, a modo de síntesis, mediante una pregunta única dispuesta al final del conjunto de ítems vinculados con la variable *EF*.

En particular, el nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura desde la perspectiva global sintetizada por el alumnado (*EF.PGSA*) se corresponde con la media (\bar{x}) de los resultados obtenidos para cada sujeto: $EF.PGSA = \bar{x}(EF.PGSA_{suj.})$, donde el valor de la variable para cada sujeto se corresponde con el valor de su respuesta a la pregunta *E.9.3.a* ($EF.PGSA_{suj.} = E.9.3.a_{suj.}$).

En concreto, para responder a este ítem, los participantes tienen que indicar en qué medida consideran que sus estudios de grado introdujeron el desarrollo sostenible, o su relación con la arquitectura, mediante una escala Likert de cuatro puntos con las siguientes

5.7. Definición de las Variables

↓

5.7.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

II. NIVEL DE INTEGRACIÓN DE LA EADS EN LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE NO FORMAL E INFORMAL EN GRADO

opciones de respuesta y valores: "Nada" (0), "Poco" (1), "Bastante" (2), "Mucho" (3) y "No lo sé" (99) (ver el Apéndice A para consultar el ítem y completar la definición conceptual de la variable).

II. NIVEL DE INTEGRACIÓN DE LA EADS EN LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE NO FORMAL E INFORMAL EN GRADO

La variable latente *ENFI* permite medir la percepción del alumnado en torno al nivel de integración de la EADS en su experiencia de aprendizaje no formal e informal durante los estudios de GFA. En consonancia con la literatura existente respecto a la integración de la EDS y la EADS en la educación no formal e informal (ver los apdos. 2.3 y 2.4) y con algunos antecedentes (ver el Capítulo IV), esta variable se compone de las variables que se muestran en la Tabla 22, y se articulan en torno a las propiedades que caracterizan esta enseñanza en relación con:

- P: La educación informal facilitada por el profesorado.
- C: La educación no formal e informal facilitada por los centros.

Tabla 22. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado

Variables: Definición conceptual		Ítems¹
<i>ENFI.P</i> : Nivel de integración en la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado	<i>ENFI.P1</i> : Ahorro de energía	<i>E.8.1.a</i>
	<i>ENFI.P2</i> : Priorización del uso de plataformas digitales	<i>E.8.1.b</i>
	<i>ENFI.P3</i> : Ahorro de papel	<i>E.8.1.c</i>
	<i>ENFI.P4</i> : Ahorro de otros materiales	<i>E.8.1.d</i>
	<i>ENFI.P5</i> : Minimización de riesgos para las personas o el medio ambiente	<i>E.8.1.e</i>
	<i>ENFI.P6</i> : Protección de la diversidad y trato igualitario	<i>E.8.1.f</i>
	<i>ENFI.P7</i> : Apoyo a las necesidades específicas	<i>E.8.1.g</i>
	<i>ENFI.P8</i> : Énfasis en la importancia de las buenas prácticas en desarrollo sostenible	<i>E.8.1.h</i>
<i>ENFI.C</i> : Nivel de integración en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros	<i>ENFI.C1</i> : Responsabilidad ambiental y promoción de estilos de vida ecológicos	<i>E.8.2.a</i>
	<i>ENFI.C2</i> : Responsabilidad social y promoción de la seguridad, la salud y la justicia social	<i>E.8.2.b</i>
	<i>ENFI.C3</i> : Ejemplificación y promoción del compromiso con el desarrollo sostenible	<i>E.8.2.c</i>

	<i>ENFI.C4</i> : Compromiso y promoción de la extensión universitaria	<i>E.8.2.d</i>
	<i>ENFI.C5</i> : Investigación y transferencia en desarrollo sostenible	<i>E.8.2.e</i>
	<i>ENFI.C6</i> : EDS más allá de la enseñanza habilitante de la arquitectura	<i>E.8.2.f</i>
	<i>ENFI.C7</i> : Gestión y evaluación de la sostenibilidad institucional	<i>E.8.2.g</i>

Nota. Las estructuras validadas, y cuya fiabilidad se ha comprobado, se muestran en gris (ver el apdo. 5.8.1). ¹Los ítems se pueden consultar en el Apéndice A.

En particular, el valor de las variables de la Tabla 22 se corresponde con la media (\bar{x}) de los resultados obtenidos para cada sujeto, por ejemplo: $ENFI = \bar{x}(ENFI_{suj.})$, $ENFI.P = \bar{x}(ENFI.P_{suj.})$ y $ENFI.P1 = \bar{x}(ENFI.P1_{suj.})$, y así sucesivamente.

Además, a excepción de las variables del nivel inferior, el valor de las variables para cada sujeto se corresponde con la media (\bar{x}) de los valores de las variables del nivel inmediatamente inferior, por ejemplo: $ENFI_{ssuj.} = \bar{x}(ENFI.P_{suj.}, ENFI.C_{suj.})$ y $ENFI.P_{suj.} = (ENFI.P1_{suj.}, ENFI.P2_{suj.}, ENFI.P3_{suj.}, ENFI.P4_{suj.}, ENFI.P5_{suj.}, ENFI.P6_{suj.}, ENFI.P7_{suj.}, ENFI.P8_{suj.})$.

Por el contrario, el valor de las variables del nivel inferior para cada sujeto se corresponde con el valor de la respuesta al ítem indicado como referencia, por ejemplo: $ENFI.P1_{suj.} = E.8.1.a_{suj.}$ (ver el Apéndice E para conocer en detalle la definición operativa de todas las variables).

En concreto, cada ítem incluye una afirmación sobre la experiencia de aprendizaje vivida por los estudiantes en relación con una cualidad particular de la EADS, la cual completa la definición conceptual de estas variables (ver el Apéndice A). En consonancia con el análisis de la educación formal (EF), estas cualidades pretenden caracterizar la transformación de la enseñanza de la arquitectura hacia una EDS y han sido definidas a partir del cuestionario APROSOS (CRUE, s. f.), dirigido a profesorado universitario en general, y adaptado, a la enseñanza de la arquitectura y al conocimiento del alumnado sobre los conceptos específicos del campo de la educación, y completado, para evaluar el aprendizaje no formal e informal facilitado por los centros (obviado por APROSOS), a partir de los antecedentes de la investigación (ver el Capítulo IV) y de otra bibliografía de referencia en el campo de la EDS y la EADS (ver los apdos. 2.3 y 2.4).

Para responder a estos ítems, los participantes tienen que indicar en qué medida consideran que su experiencia de aprendizaje en grado se correspondió con la afirmación mostrada mediante una escala Likert de cuatro puntos con las siguientes opciones de respuesta y valores: "Nada" (0), "Poco" (1), "Bastante" (2), "Mucho" (3) y "No lo sé" (99), en consonancia con el enfoque seguido también por APROSOS (CRUE, s. f.).



5.7.3. Nivel de Contribución de la Experiencia de Aprendizaje en Grado a la Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

La variable latente *C* permite medir la percepción del alumnado respecto al nivel de contribución de su experiencia de aprendizaje en el GFA a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS. Se compone de las variables que se muestran en la Tabla 23, y se articula en torno a los niveles de dominio considerados por esta investigación: N1, N2 y N3, analizados conjuntamente, N4 y N5.

Tabla 23. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS

Variables: Definición conceptual	Ítems¹	
C: Nivel de Contribución Global de la Experiencia de Aprendizaje en Grado a la Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS	C..N1-N3: De los resultados de aprendizaje vinculados a N1, N2 y N3	E.10.a
	C..N4: De los resultados de aprendizaje vinculados a N4	E.10.b
	C..N5: De los resultados de aprendizaje vinculados a N5	E.10.c

Nota. Las estructuras que conforman estas variables no han sido validadas ni su fiabilidad comprobada (ver el apdo. 5.8.1). ¹Los ítems se pueden consultar en el Apéndice A.

En particular, el valor de las variables de la Tabla 23 se corresponde con la media (\bar{x}) de los resultados obtenidos para cada sujeto, por ejemplo: $C = \bar{x}(C_{suj.})$, $C..N1-N3 = \bar{x}(C..N1-N3_{suj.})$, y así sucesivamente.

Además, el valor de la variable *C* para cada sujeto ($C_{suj.}$) se corresponde con la media ponderada (\bar{x}_p) de los valores medios de las variables del nivel inferior: $C_{suj.} = \bar{x}(C..N1-N3_{suj.}, C..N1-N3_{suj.}, C..N1-N3_{suj.}, C..N4_{suj.}, C..N5_{suj.})$.

Por el contrario, el valor de las variables del nivel inferior para cada sujeto se corresponde con el valor de su respuesta al ítem del cuestionario indicado como referencia, por ejemplo: $C..N1-N3_{suj.} = E.10.a_{suj.}$ (ver el Apéndice E para conocer la definición operativa de todas las variables).

En concreto, para responder a cada ítem, los participantes tienen que indicar en qué medida consideran que sus estudios de grado contribuyeron a que adquiriesen resultados de aprendizaje vinculados a la arquitectura y el desarrollo sostenible en cada nivel de dominio, a través de una escala Likert de cuatro puntos con las siguientes opciones de respuesta y valores: "Nada" (0), "Poco" (1), "Bastante" (2), "Mucho" (3) y "No lo sé" (99) (ver el Apéndice A para consultar los ítems y completar la definición conceptual de las variables).

5.7.4. Variables Sociodemográficas

Además de las variables anteriores, asociadas a los objetivos de la investigación, se han analizado distintas variables sociodemográficas. Estas variables abordan diferentes propiedades, vinculadas con los antecedentes académicos y personales de los participantes, que pueden influir sobre sus respuestas a los ítems que subyacen al resto de variables. En consecuencia, permitirán seleccionar la muestra e interpretar, *a posteriori*, su representatividad (ver la Tabla 24).

Tabla 24. Definición de las variables e ítems sociodemográficos del cuestionario

Variabes: Definición conceptual	Ítems¹
V1: Centro en el que el alumnado está cursando el MUA	C.1
V2: Centro en el que el alumnado cursó en su mayoría el GFA	C.3
V3: Número de créditos ECTS del GFA cursados en un centro diferente al indicado en V2	C.5
V4: Identidad de género	F.21
V5: Edad	F.20
V6: Percepción sobre la nota media del GFA propia en relación con la de los compañeros de estudios del GFA	F.2
V7: Percepción sobre el nivel de formación recibido en el ámbito del desarrollo sostenible durante el GFA en relación con el que recibieron los compañeros del GFA	F.6
V8: Nivel de satisfacción con los estudios de GFA cursados	E.11

Nota. ¹Los ítems se pueden consultar en el Apéndice A.

El estudio de estas variables se desarrolla a través de un análisis de frecuencias, considerando como valor para cada sujeto el valor de su respuesta al ítem del cuestionario indicado en la Tabla 24, por ejemplo: $V1_{suj.} = C.1_{suj.}$ (ver el Apéndice E para consultar la definición operativa de todas las variables).

En concreto, para responder a cada ítem, los participantes deben seleccionar una de las opciones de respuesta mostradas en el cuestionario, a las que se les asignan los valores indicados en el Apéndice A, siendo las variables V1, V2 y V4 de tipo nominal, las variables V3 y V5 de tipo cardinal y las variables V6, V7 y V8 de tipo ordinal.

5.8. Análisis de los Datos

A continuación se describen los análisis desarrollados, de carácter preliminar y para dar respuesta a las preguntas de investigación.

5.8.1. Análisis Preliminares

Antes de desarrollar los análisis que han dado respuesta a las preguntas de investigación, se comprobó el cumplimiento de los supuestos correspondientes a cada uno de ellos. Además, se analizó la validez estructural de las variables y la fiabilidad de las escalas que conforman.

I. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS SUPUESTOS

Los diferentes análisis preliminares desarrollados para comprobar el cumplimiento de los supuestos estadísticos de los análisis descriptivos, correlacionales y de regresión (realizados para dar respuesta a las preguntas de investigación) se ejecutaron con SPSS Statistics (IBM Corp, Armonk, NY, EEUU), versión 26, para Machintosh OS.

A este respecto, tan solo cabe desatacar el caso del análisis de regresión, pues el estudio de los valores atípicos (a través de la identificación de los valores de influencia mediante el cálculo de la distancia de Cook) supuso la eliminación de 22 casos en los que se apreciaban valores potencialmente influyentes—superiores a $4/(n-k-1)$ (J. Fox, 2020).

II. VALIDEZ ESTRUCTURAL

Se analizó la validez estructural de las variables latentes *R*, *R.C2*, *EF* y *ENFI* mediante un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) de los modelos presentados en el apartado 5.7.

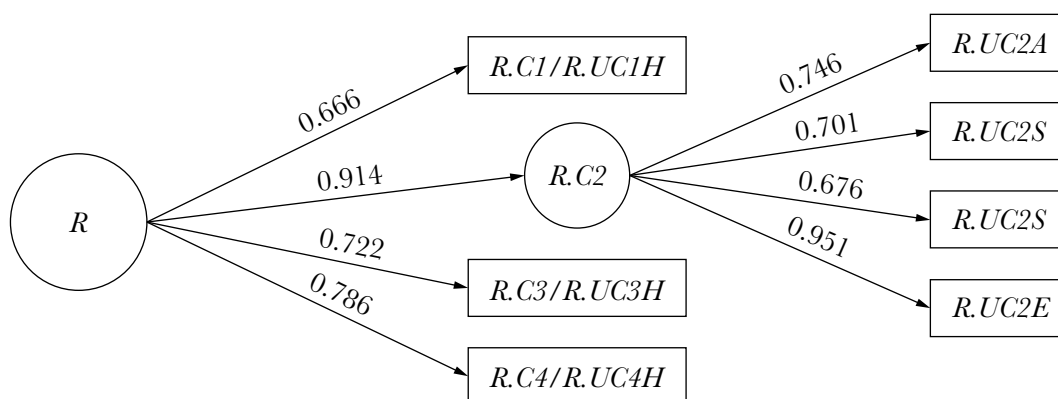
Debido a la limitación de la potencia estadística, los análisis se computaron utilizando como variables directas las medias (\bar{x}) de las variables del nivel inmediatamente inferior a las variables latentes indicadas, pues el tamaño muestral no permitía la estimación de variables latentes de más niveles.

Todos los modelos testados fueron especificados y estimados mediante Mplus (Muhtén y Muhtén, Los Ángeles, CA, EEUU), versión 8, para el sistema operativo Microsoft Windows.

El ajuste de los modelos se evaluó mediante el índice de ji-cuadrado, CFI (Comparative Fit Index) y RMSEA (Standarized Root Mean Square Residual), considerando un ajuste satisfactorio a partir de un CFI superior a 0.90 y RMSEA o SRMR inferior a 0.08, en función de la complejidad del modelo (Marsh et al., 2004), en base a los criterios de Kline (2015) y Kenny et al. (2015).

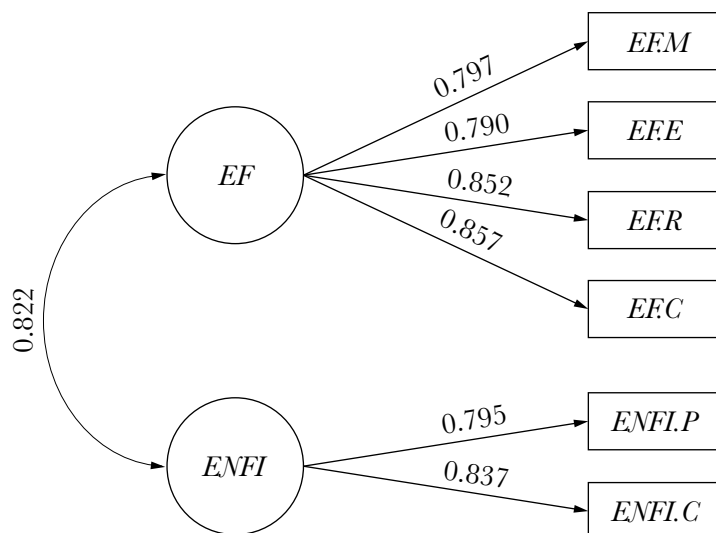
En particular, este análisis permitió validar las estructuras de la Figura 53 y la Figura 54, donde *EF* y *ENFI* son dos variables correlacionadas cuyo rango define la variable *E* (ver el apdo. 5.7.2).

Figura 53. Resultado del análisis factorial confirmatorio de las variables R, R.C1/R.UC1H, R.C2, R.UC2A, R.UC2S, R.UC2E, R.UC2H, R.C3 y R.C4



Nota. En el gráfico se muestran las variables analizadas y las saturaciones factoriales estandarizadas obtenidas ($p < 0.01$). $\chi^2(12) = 30.359$, $p < 0.01$, $RMSEA = 0.074$ [90% IC 0.041-0.107], $CFI = 0.980$ y $SRMR = 0.031$.

Figura 54. Resultado del análisis factorial confirmatorio de las variables EF, EF.M, EF.E, EF.R, EF.C, ENFI, ENFI.P y ENFI.C



Nota. En el gráfico se muestran las variables analizadas y las saturaciones factoriales estandarizadas obtenidas ($p < 0.01$). $\chi^2(8) = 82.034$, $p < 0.01$, $RMSEA = 0.188$ [90% IC 0.152-0.226], $CFI = 0.905$ y $SRMR = 0.043$. Además, se muestra el coeficiente de correlación entre las variables *EF* y *ENFI*.

5.8. Análisis de los Datos



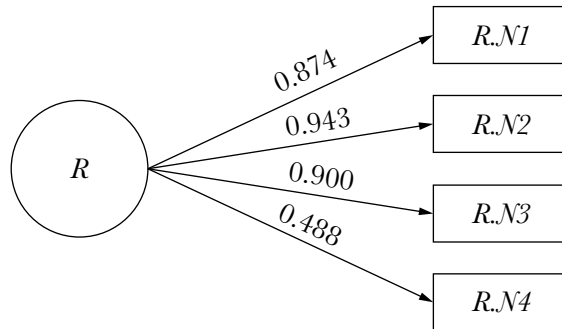
5.8.1. Análisis Preliminares



II. VALIDEZ ESTRUCTURAL

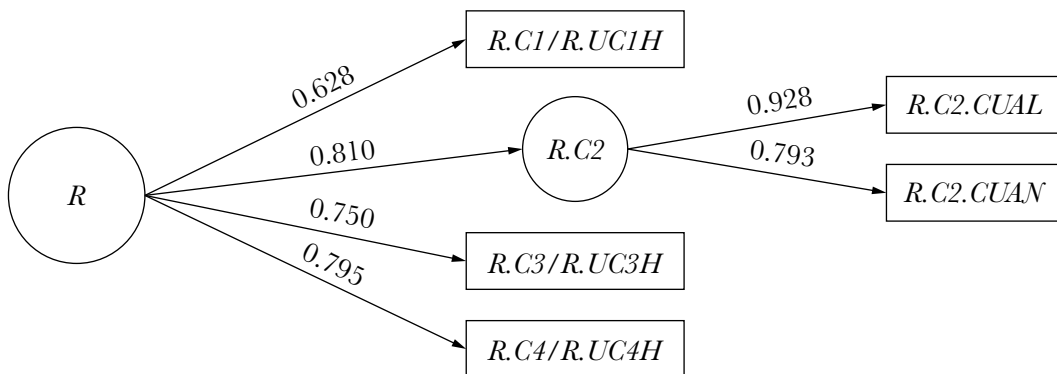
Además del análisis de la validez estructural de los modelos de la Figura 53 y la Figura 54, se desarrolló un análisis complementario de las variables latentes R y $R.C2$, validando las estructuras que estas conforman: en el caso de R , en relación con los niveles de dominio analizados ($R.N1$, $R.N2$, $R.N3$ y $R.N4$, sin $R.N5$, ver la Figura 55), y en el caso de $R.C2$, con respecto a la aproximación cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad ($R.C2.CUAL$ y $R.C2.CUAN$, ver la Figura 56) (ver el apdo. 5.7.1).

Figura 55. Resultado del análisis factorial confirmatorio de las variables R , $R.N1$, $R.N2$, $R.N3$ y $R.N4$



Nota. En el gráfico se muestran las variables analizadas y las saturaciones factoriales estandarizadas obtenidas ($p < 0.01$). $\chi^2(2) = 10.674$, $p < 0.01$, $RMSEA = 0.124$ [90% IC 0.058-0.201], $CFI = 0.988$ y $SRMR = 0.019$. Este modelo no se ha podido validar con $R.N5$.

Figura 56. Resultado del análisis factorial confirmatorio de las variables R , $R.C1/R.UC1H$, $R.C2$, $R.UC2A$, $R.UC2S$, $R.UC2E$, $R.UC2H$, $R.C3$ y $R.C4$



Nota. En el gráfico se muestran las variables analizadas y las saturaciones factoriales estandarizadas obtenidas ($p < 0.01$). $\chi^2(3) = 15.932$, $p < 0.01$, $RMSEA = 0.124$ [90% IC 0.069-0.186], $CFI = 0.976$ y $SRMR = 0.027$.

Por el contrario a las variables latentes R , EF y $ENFI$, la dimensionalidad y estructura factorial de la variable C no pudo ser analizada mediante el AFC por constituir

un modelo saturado, pues se compone de tres indicadores y, por tanto, presenta cero grados de libertad.

III. FIABILIDAD DE LAS ESCALAS

Una vez validada la estructura de las variables de la Figura 53 y de la Figura 54, la fiabilidad de las escalas que éstas conforman se analizó mediante los coeficientes Alfa de Cronbach (α) y Omega de McDonald (ω) como indicadores de su consistencia interna (Ventura-León y Caycho-Rodríguez, 2017).

Los coeficientes Alfa de Cronbach se calcularon con SPSS Statistics (IBM Corp, Armonk, NY, EEUU), versión 26, para Machintosh OS. Los coeficientes Omega de McDonald se calcularon a través de la Composite Reliability Calculator⁶⁴ (Carter y Colwell, Guelph, ON, Canadá), en base a las cargas factoriales estandarizadas obtenidas en el AFC (Raykov, 1997).

En particular, se consideraron como aceptables los valores superiores a 0.7, como buenos los superiores a 0.8 y como excelentes aquellos superiores a 0.9 (Field, 2009; Frías-Navarro, 2022), obteniéndose en todos los casos valores calificables como buenos, entre 0.8 y 0.9 (ver la Tabla 25).

Tabla 25. Resultado del análisis de la fiabilidad de las escalas que conforman las variables latentes R, R.C2, EF y ENFI

<i>Variables latentes</i>	Alfa de Cronbach <i>(Alfa de Cronbach si se elimina un elemento)</i>	Omega de McDonald
<i>R</i>	0.834 (0.764-0.825)	0.858
<i>R.C2</i>	0.839 (0.742-0.829)	0.856
<i>EF</i>	0.895 (0.858-0.877)	0.895
<i>ENFI</i>	0.800	0.800

Nota. En la Figura 53 se indican las variables que conforman la escala que subyace a R y R.C2, y en la Figura 54 las que subyacen a EF y ENFI.

5.8.2. Análisis Para Dar Respuesta a las Preguntas de Investigación

Para dar respuestas a las preguntas de investigación se desarrollaron diferentes análisis descriptivos, correlacionales y de regresión lineal, ejecutados con SPSS Statistics (IBM Corp, Armonk, NY, EEUU), versión 26, para Machintosh OS.

⁶⁴ http://www.thestatisticalmind.com/calculators/comprel/composite_reliability.htm

I. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

5.8. Análisis de los
Datos

↓

5.8.2. Análisis Para
Dar Respuesta a las
Preguntas de
Investigación

↓

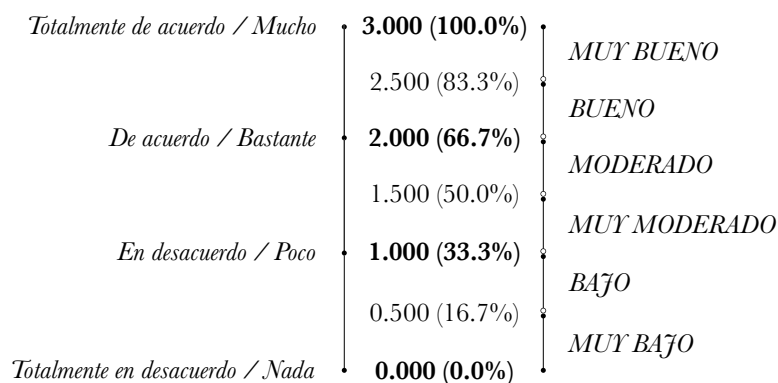
I. ESTADÍSTICOS
DESCRIPTIVOS

Se calcularon los siguientes estadísticos descriptivos de todas las variables: el valor mínimo, el valor máximo, la media (\bar{x}) y la desviación estándar (s). Además, la media se calculó en términos porcentuales ($\bar{x}\%$), con relación al rango de la escala de medida utilizada, considerando el valor mínimo (0) como el 0% y el valor máximo (3) como el 100%— $\bar{x}\% = (\bar{x}/3)100$. Por otro lado, en las variables del nivel inferior, cuyos valores para cada sujeto se corresponden con el valor de sus respuestas a cada ítem del cuestionario (ver el apdo. 5.7), también se calculó la mediana (Me). Por el contrario a estas variables, en el caso de las variables sociodemográficas, el estudio se desarrolló a través de un análisis de frecuencias—tan solo en el caso de *V6*, *V7* y *V8*, este análisis se completó con el cálculo de la media del conjunto de respuestas, en términos absolutos (\bar{x}) y relativos ($\bar{x}\%$), y de su desviación estándar (s).

En particular, desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, para la interpretación de los resultados obtenidos en torno a las variables que dan respuesta a las preguntas de investigación, se consideraron los valores:

- 0.0000-0.4999 (0%-16.6%): como grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado y nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS *muy bajo* (por disponerse en la mitad inferior entre las opciones de respuesta "Totalmente en desacuerdo" y "En desacuerdo" o "Nada" y "Poco").
- 0.5000-0.9999 (16.7%-33.2%): como *bajo* (por disponerse en la mitad superior entre las opciones de respuesta "Totalmente en desacuerdo" y "En desacuerdo" o "Nada" y "Poco").
- 1.0000-1.4999 (33.3%-49.9%): como *muy moderado* (por disponerse en la mitad inferior entre las opciones de respuesta "En desacuerdo" y "De acuerdo" o "Poco" y "Bastante").
- 1.5000-1.9999 (50.0%-66.6%): como *moderado* (por disponerse en la mitad superior entre las opciones de respuesta "En desacuerdo" y "De acuerdo" o "Poco" y "Bastante").
- 2.0000-2.4999 (66.7%-83.2%): como *bueno* (por disponerse en la mitad inferior entre las opciones de respuesta "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo" o "Bastante" y "Mucho").
- 2.5000-3.0000 (83.3%-100.0%): como *muy bueno* (por disponerse en la mitad superior entre las opciones de respuesta "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo" o "Bastante" y "Mucho") (ver la Figura 57).

Figura 57. Opciones de respuesta, valores de la escala de medida e interpretación de los resultados de la investigación



Nota. A la izquierda: las opciones de respuesta. En el centro: los valores de la escala de medida. A la derecha: la interpretación de los resultados (en torno al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado, y el nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS). Según se ha indicado en el apdo. 5.7.1, en el caso de las preguntas sobre el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS vinculados al nivel de dominio N5, los valores asignados a las opciones de respuesta varían en función de la positividad o negatividad de las afirmaciones presentadas (ver las preguntas D.10.a-D.10.g en el Apéndice A); no obstante, la interpretación de los valores obtenidos se mantiene según se indica en esta figura.

Además, según se ha adelantado en el apartado 5.3, se calculó la media poblacional (μ) a partir del error muestral (e) de las medias muestrales obtenidas (\bar{x}) para un muestreo probabilístico y un nivel de confianza del 95%, siendo $\mu = \bar{x} \pm e$, donde $e = z(s/\sqrt{n})\sqrt{(1-f)}$, $z = 1.96$ y $f = n/N$ ⁶⁵ (Corbetta, 2007) (ver el Apéndice D).

II. ESTADÍSTICOS CORRELACIONALES

Los estadísticos correlacionales abarcaron el análisis de la asociación existente entre las variables *R* y *EF* y *ENFI*, y sus variables inmediatamente inferiores (ver la Tabla 26).

⁶⁵ Si se obtiene $e = 1.0$, por ejemplo, esto significa que existe un 95% de probabilidad de que la media poblacional sea la obtenida para la muestra ± 1.0 , es decir: $\mu = \bar{x} \pm 1.0$ (Corbetta, 2007).

5.8. Análisis de los Datos

↓

5.8.2. Análisis Para Dar Respuesta a las Preguntas de Investigación

↓

II. ESTADÍSTICOS CORRELAC.

Tabla 26. Asociaciones entre variables evaluadas mediante el coeficiente de correlación de Pearson (r)

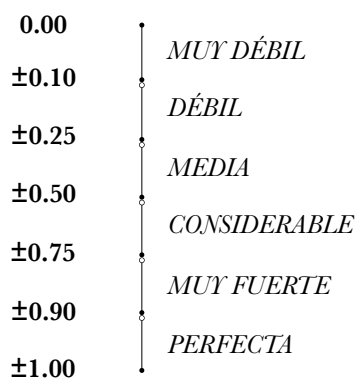
Variables	Educación formal					Educación no formal e informal		
	EF ¹	EF.M ¹	EF.E ¹	EF.R ¹	EF.C ¹	ENFI ¹	ENFI.P ¹	ENFI.C ¹
R¹	•	•	•	•	•	•	•	•
R.C1 ¹ R.UC1H ¹	•	•	•	•	•	•	•	•
R.C2 ¹	•	•	•	•	•	•	•	•
R.UC2A ¹	•	•	•	•	•	•	•	•
R.UC2S ¹	•	•	•	•	•	•	•	•
R.UC2E ¹	•	•	•	•	•	•	•	•
R.UC2H ¹	•	•	•	•	•	•	•	•
R.C3 ¹ R.UC3H ¹	•	•	•	•	•	•	•	•
R.C4 ¹ R.UC4H ¹	•	•	•	•	•	•	•	•
R.N1 ¹	•	•	•	•	•	•	•	•
R.N2 ¹	•	•	•	•	•	•	•	•
R.N3 ¹	•	•	•	•	•	•	•	•
R.N4 ¹	•	•	•	•	•	•	•	•
R.N5 ¹	•	•	•	•	•	•	•	•

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

En particular, para su estudio, se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson (r). Siguiendo el criterio de Hernández Sampieri et al. (2014), la correlación se consideró muy débil con un valor absoluto del coeficiente de correlación hasta 0.10, débil hasta 0.25, media hasta 0.50, considerable hasta 0.75, muy fuerte hasta 0.90 y perfecta hasta 1.00 (ver la Figura 58). No obstante, en tanto que estos puntos de corte son considerados por algunos autores como arbitrarios e inconsistentes, o bien, poco significativos (Schober y Schwarte, 2018; Taylor, 1990), se han interpretado de manera

juiciosa en la discusión (ver el apdo. 7.5). Además, se consideraron significativas las correlaciones con una significancia (p) menor a 0.05⁶⁶ (Hernández Sampieri et al., 2014).

Figura 58. Valores de las correlaciones e interpretación de los resultados



Nota. A la izquierda: los valores de las correlaciones. A la derecha: la interpretación de los resultados (en torno la asociación lineal existente entre el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS y el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado o las variables que los conforman). Esta clasificación, especialmente en los valores límite, se ha interpretado de manera juiciosa.

Por otro lado, para facilitar la interpretación de los coeficientes de correlación obtenidos más allá de la clasificación de la Figura 58, en el caso de las asociaciones existentes entre el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS (R) y el nivel de integración de la EADS en la educación formal y no formal e informal (EF y $ENFI$ respectivamente) y en sus componentes ($EF.i$ y $ENFI.i$), se calcularon los coeficientes de determinación (r^2) de estas mismas asociaciones⁶⁷ (Schober y Schwarte, 2018; Taylor, 1990) (ver la Tabla 27).

⁶⁶ La significancia (p) hace referencia a la confianza que se establece para indicar que la correlación observada en la muestra será generalizable a la población, y debe ser, al menos, de 0.05 (Hernández Sampieri et al. 2014). En particular, si $p < 0.05$ “se dice que el coeficiente es estadísticamente *significativo* en el nivel de 0.05 (95% de confianza en que la correlación sea verdadera y 5% de probabilidad de error). Si es menor a 0.01, el coeficiente es *significativo* en el nivel 0.01 (99% de confianza de que la correlación sea verdadera y 1% de probabilidad de error)” (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 305).

⁶⁷ Los coeficientes de determinación (r^2) se corresponden con el cuadrado de los coeficientes de correlación (r) y representan el porcentaje de variación en una variable atribuible a la variación en otra (Schober y Schwarte, 2018; Taylor, 1990). Por ejemplo, un coeficiente de determinación de 0.2 indica que un 20% de la variación en el valor de una variable se explica por la variación en el valor de la otra, sin indicar causalidad ni proporcionar información sobre la dirección de esta relación.

5.8. Análisis de los Datos

↓

5.8.2. Análisis Para Dar Respuesta a las Preguntas de Investigación

↓

III. ESTADÍSTICOS DE REGRESIÓN

Tabla 27. Asociaciones entre variables evaluadas mediante el coeficiente determinación (r^2)

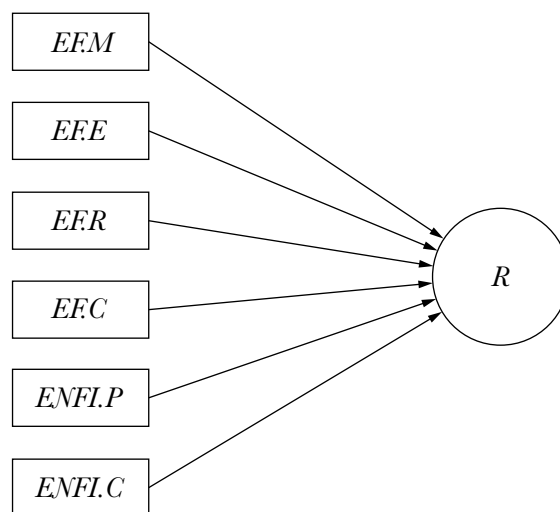
Variables	Educación formal					Educación no formal e informal		
	EF ¹	EF.M ¹	EF.E ¹	EF.R ¹	EF.C ¹	ENFI ¹	ENFI.P ¹	ENFI.C ¹
R ¹	•	•	•	•	•	•	•	•

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

III. ESTADÍSTICOS DE REGRESIÓN

Para profundizar en la relación existente entre las variables R y EF y $ENFI$, se llevó a cabo un análisis de regresión lineal múltiple considerado como variable dependiente, o explicada, R y como variables independientes, o predictoras, $EF.M$, $EF.E$, $EF.R$, $EF.C$, $ENFI.P$ y $ENFI.C$ mediante el método de entrada forzada (Field, 2009) (ver la Figura 59).

Figura 59. Variables independientes y dependiente en el análisis de regresión lineal múltiple



Nota. Rodeada con un círculo: la viable dependiente (o explicada). Rodeadas con un rectángulo: las variables independientes (o predictoras).

Sin embargo, los resultados obtenidos indicaron que los predictores $EF.E$, $EF.R$, $ENFI.P$ y $ENFI.C$ no se mostraban significativos en este contexto multivariable. En consecuencia, se optó por estimar finalmente la regresión múltiple mediante el método *stepwise* (o *listwise*), caracterizado por retener únicamente los predictores significativos tras probar todas las combinaciones posibles (Field, 2009), obteniendo, con ello, los coeficientes

de regresión estandarizados (β) y los coeficientes de determinación ajustados (R^2_a) de estas variables.

5.9. Consideraciones Éticas y Legales

Las condiciones éticas de la investigación fueron revisadas y aprobadas por el Comité de Ética en la Investigación de la Universitat Politècnica de València (Código de proyecto: P3-07-05-2020, fecha de aprobación: 7 de mayo de 2020) (ver el Apéndice C).

En particular, dada la naturaleza de la investigación, a través de cuestionarios en línea de carácter anónimo, no se consideró que pudiera existir impacto alguno para los participantes en el estudio. En cualquier caso, el proyecto se ha realizado de acuerdo con los principios éticos de la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2013) y con arreglo a la normativa vigente de protección de datos, particularmente, conforme al *Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos* (Unión Europea, 2016).

A este respecto, a continuación se detallan algunas consideraciones generales contempladas durante el desarrollo de la investigación, en relación con la participación del alumnado, con la gestión de los datos y con la compensación a los participantes.

5.9.1. Participación del Alumnado en la Investigación

La participación del alumnado fue voluntaria. Además, el consentimiento informado fue solicitado explícitamente como condición necesaria para acceder al cuestionario (la transcripción del modelo de consentimiento informado presentado en línea puede consultarse en el Apéndice A). Asimismo, para distribuir el cuestionario, se obtuvo la autorización de los centros, quienes dispusieron medios humanos o tecnológicos para realizar esta tarea.

5.9.2. Gestión de los Datos

Los datos proporcionados mediante la cumplimentación del cuestionario:

- Fueron utilizados para la generación de conclusiones globales, nunca a título personal.
- Son de carácter anónimo y no guardan correspondencia con los participantes.
- Pueden ser cedidos o publicados.

En caso de existir casos extremos que permitieran la identificación de personas mediante determinadas respuestas por parte de los miembros del equipo investigador con responsabilidades docentes presentes o futuras sobre los participantes, los datos fueron

5.9. Consideraciones
Éticas y Legales

↓

5.9.3.
Compensaciones a
Participantes

reducidos por miembros sin estas responsabilidades antes de que los primeros tuvieran acceso a ellos. Del mismo modo, antes de la cesión o publicación de los datos, se garantizará el anonimato de los posibles casos extremos mediante su reducción. En particular, la técnica de anonimización mediante reducción de los datos consiste en reducir el número de datos originales sin alterarlos, disminuyendo su nivel de detalle para evitar la presencia de datos únicos o atípicos sin relevancia para el resultado final: eliminando variables, reduciendo los registros, recodificando las categorías de los datos, o suprimiendo determinados registros (Agencia Española de Protección de Datos, 2016). Estos datos, de carácter anónimo, se podrán publicar o conservar indefinidamente.

5.9.3. Compensaciones a Participantes

No se han otorgado compensaciones económicas ni de cualquier otro tipo a las personas que han participado en la investigación.

Capítulo VI.

Resultados

A continuación se presentan los resultados del estudio. En primer lugar, las características de la muestra, y, en segundo lugar, los hallazgos en torno a las preguntas de investigación, con respecto al:

- Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, en respuesta a P1: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA haber adquirido los resultados de aprendizaje de la EADS?*
- Nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado, en respuesta a P2: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado integraba las características de la EADS?*
- Nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, en respuesta a P3: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado ha contribuido a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS?*
- Relación existente entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado y el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, en respuesta a P4: *¿En qué medida la percepción de una mayor de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado se relaciona con la de una mayor adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS?*

6.1. Características de la Muestra

La muestra la conforman 282 estudiantes del MUA de España de 19 escuelas públicas y privadas durante el curso 2020/2021, un 11.3% de la población estudiada (N=2486). A continuación se describen sus principales características en relación con las siguientes variables sociodemográficas:

6.1. Características de la Muestra

↓

6.1.1. Centro de Máster

- Centro de máster (V1);
- Centro de grado (V2);
- Créditos ECTS del grado convalidados de otros centros o títulos (V3);
- Identidad de género (V4);
- Edad (V5);
- Nota media de grado respecto a la de los compañeros (V6);
- Formación en sostenibilidad en grado respecto a la de los compañeros (V7); y
- Satisfacción con los estudios de grado (V8).

6.1.1. Centro de Máster

En la Tabla 28 se presenta la distribución de la muestra y de la población en función del centro en el que los sujetos que las conforman cursaban los estudios de MUA durante el curso 2020/2021 (V1).

Tabla 28. Distribución de la muestra y la población en función del centro de máster

Centro (V1)	Muestra (n)	Porcentaje de la muestra (% _n)	Población ¹ (N)	Porcentaje de la población (% _N)
UAH	4	1.4	122	4.9
UA	19	6.7	75	3.0
UGR	0	0.0	117	4.7
UMA	5	1.8	51	2.1
UNAV	6	2.1	60	2.4
US	27	9.6	239	9.6
UVa	3	1.1	70	2.8
UNIZAR	4	1.4	62	2.5
UPV/EHU	24	8.5	113	4.5
UEC	2	0.7	11	0.4
UEM	1	0.4	19	0.8
UEV	9	3.2	14	0.6
Nebrija	7	2.5	20	0.8

Centro (VI)	Muestra (n)	Porcentaje de la muestra (%n)	Población¹ (N)	Porcentaje de la población (%N)
UPCT	2	0.7	20	0.8
UPM	0	0.0	609	24.5
URJC	26	9.2	46	1.9
UDC	5	1.8	102	4.1
UdG	0	0.0	26	1.0
UPC.Barcelona	45	16.0	133	5.3
UPC.Vallès	12	4.3	166	6.7
UPV	77	27.3	403	16.2
URL	3	1.1	8	0.3
<i>Sin asignar²</i>	<i>1</i>	<i>0.4</i>	<i>0</i>	<i>0.0</i>
Total	282	100.0	2486	100.0

Nota. ¹Número de alumnos matriculados durante el curso 2020/2021 de acuerdo con los datos provisionales (revisados el 17 de septiembre de 2021) de las estadísticas de estudiantes matriculados por titulación publicadas por el Ministerio de Universidades (<https://www.universidades.gob.es/stfls/universidades/Estadisticas/ficheros/MatriculadosEEU.xlsx>). ²Casos cuyo centro de grado y máster no se registra por haberse identificado una discordancia entre el centro en el que se distribuyó el código de acceso y el centro de máster marcado al cumplimentar el cuestionario.

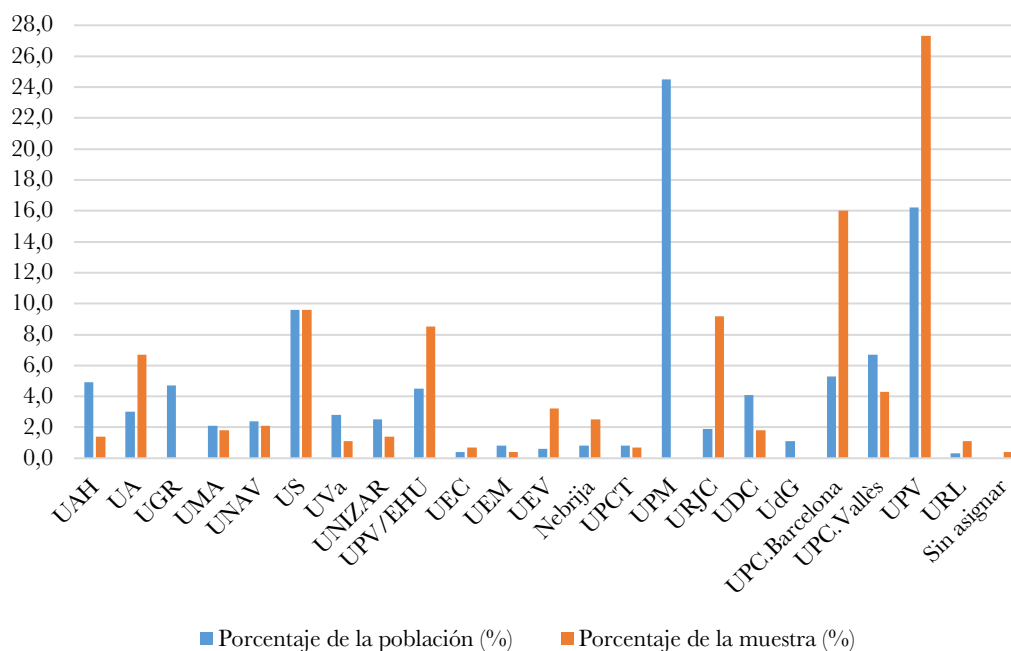
Según puede observarse en la Tabla 28, la muestra está compuesta por estudiantes de todas las escuelas de arquitectura españolas que ofertaban el máster habilitante durante el curso 2020/2021, a excepción de la UGR, la UPM y la UdG. Asimismo, en la Tabla 28, y en la Figura 60, se puede ver que existen diferencias la distribución porcentual de la población y la muestra en función del centro.

6.1. Características de la Muestra

↓

6.1.2. Centro de Grado

Figura 60. Distribución porcentual de la población y de la muestra en función del centro



6.1.2. Centro de Grado

En la Tabla 29 se presenta la distribución de la muestra en función de si han cursado, o no, los estudios de GFA (V2) y MUA (V1) en el mismo centro.

Tabla 29. Distribución de la muestra en función de si han cursado, o no, los estudios de grado y máster en el mismo centro

Centro de grado (V2) y máster (V1)	Muestra (n)	Porcentaje de la muestra (%n)
Mismo (V2=V1)	235	83.3
Distinto (V2≠V1)	47	16.7
Total	282	100.0

En particular, en la Tabla 29 se puede observar que la mayor parte de la muestra ha cursado ambos títulos en el mismo centro. No obstante, en tanto que el alumnado participante en esta investigación nos informa sobre su grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (P1), presumiblemente adquiridos en su mayoría durante los estudios de grado, sobre su experiencia de aprendizaje en grado (P2), sobre la contribución de sus estudios de grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de

la EADS (P3) y sobre la relación existente entre la integración de la EDS en los estudios de grado y la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (P4), en la Tabla 30 se presenta la distribución de la muestra en función del centro en el que cada participante cursó el GFA (V2), así como el número total de estudiantes de GFA de estos centros durante el curso 2020/2021—en referencia a los títulos de grado en arquitectura que dan acceso directo al MUA, como medida de referencia para evaluar la representatividad de la muestra sobre los mismos.

Tabla 30. Distribución de la muestra y del número total de estudiantes de grado durante el curso 2020/2021 en función del centro de grado

Centro (V2)	Muestra (n)	Porcentaje de la muestra (%n)	Número total de estudiantes de grado¹	Porcentaje del número total de estudiantes de grado
IE	0	0.0	72	0.5
UCH/CEU	0	0.0	83	0.6
UAH	4	1.4	555	3.8
UA	22	7.8	510	3.5
UGR	2	0.7	769	5.2
UMA	7	2.5	330	2.2
UNAV	3	1.1	295	2.0
US	29	10.3	1573	10.7
UVa	6	2.1	452	3.1
UNIZAR	4	1.4	326	2.2
UPV/EHU	20	7.1	643	4.4
UEC	2	0.7	55	0.4
UEM	1	0.4	153	1.0
UEV	6	2.1	43	0.3
Nebrija	6	2.1	101	0.7
UPCT	3	1.1	305	2.1

6.1. Características de la Muestra

↓

6.1.2. Centro de Grado

Centro (V2)	Muestra (n)	Porcentaje de la muestra (%n)	Número total de estudiantes de grado ¹	Porcentaje del número total de estudiantes de grado
UPM	13	4.6	2648	18.0
URJC.Fuenlabrada	22	7.8	399	2.7
URJC.Aranjuez	0	0.0	184	1.2
UDC	7	2.5	649	4.4
UdG	1	0.4	187	1.3
UPC.Barcelona	39	13.8	1854	12.6
UPC.Vallès	10	3.5	618	4.2
UPV	71	25.2	1690	11.5
URL	3	1.1	241	1.6
Sin asignar ²	1	0.4	0	0.0
Total	2486	100.0	14735	100.0

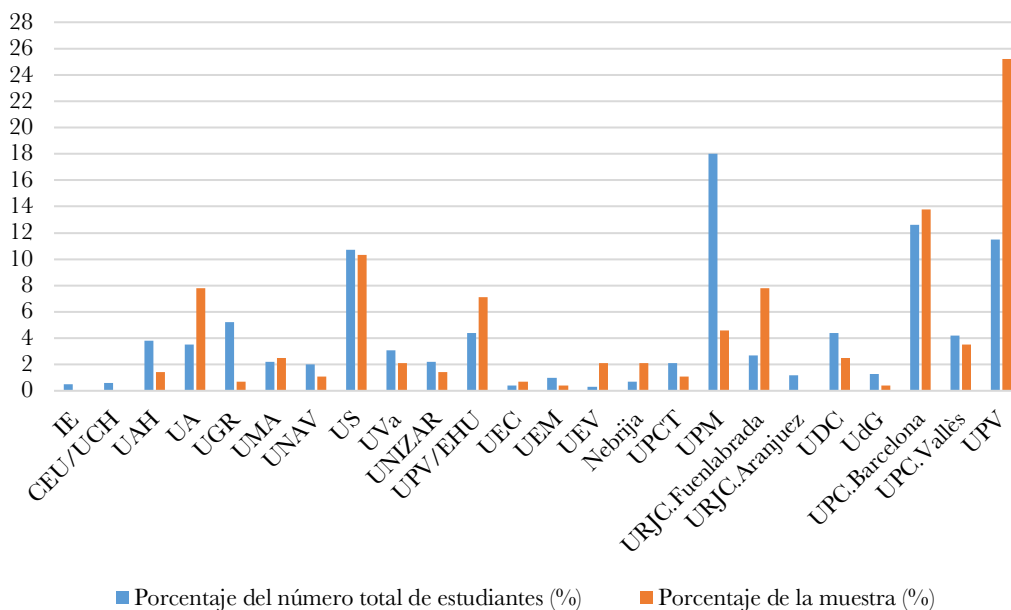
Nota. ¹Número de alumnos matriculados durante el curso 2020/2021 de acuerdo con los datos provisionales (revisados el 17 de septiembre de 2021) de las estadísticas de estudiantes matriculados por titulación publicadas por el Ministerio de Universidades (<https://www.universidades.gob.es/stfls/universidades/Estadisticas/ficheros/MatriculadosEEU.xlsx>). ²Casos cuyo centro de grado y máster no se registra por haberse identificado una discordancia entre el centro en el que se distribuyó el código de acceso y el centro de máster marcado al cumplimentar el cuestionario.

Como se puede observar en la Tabla 30, la muestra abarca todos los centros que ofrecen los estudios de grado que dan acceso directo al máster habilitante en España (GFA) a excepción de la URJC.Aranjuez, IE y UCH/CEU⁶⁸. En particular, si se compara la distribución de la muestra en función del centro de máster (ver la Tabla 28) con su distribución en función del centro de grado (ver la Tabla 30), se observa la incorporación de la UGR, la UPM y la UdG, los tres centros que no estaban representados en la investigación desde el punto de vista del centro de máster del alumnado participante (ver el apdo. 6.1.1). Por otro lado, tanto en la Tabla 30 como en la Figura 61 se puede observar

⁶⁸ En el caso de IE y de UCH/CEU, los estudios de grado se implantaron más tarde y todavía no ofertaban el MUA durante el curso 2020/2021 (de acuerdo con el Registro de Universidades, Centros y Títulos del Ministerio de Educación—<https://www.educacion.gob.es/ruct/home>—los GFA de estos centros fueron verificados el segundo semestre de 2015).

que existen diferencias en la distribución porcentual de la muestra y del número de estudiantes matriculados en GFA durante el curso 2020/2021 en función del centro de grado.

Figura 61. Distribución porcentual de la muestra y del número total de estudiantes de grado durante el curso 2020/2021 en función del centro grado



6.1.3. Créditos ECTS del Grado Convalidados de Otros Centros o Títulos

En la Tabla 31 se presenta la distribución de la muestra en función del número de créditos ECTS, de los estudios de GFA, que los participantes han convalidado de otros centros o títulos (V3).

Tabla 31. Distribución de la muestra en función del número de créditos ECTS de grado convalidados de otros centros o títulos

Número de créditos ECTS (V3)	Muestra (n)	Porcentaje de la muestra (%n)
0	143	50.7
6 - 60	104	36.9
61 - 120	30	10.6

6.1. Características de la Muestra

↓

6.1.4. Identidad de Género

Número de créditos ECTS (V3)	Muestra (n)	Porcentaje de la muestra (% _n)
121 - 180	5	1.8
Total	282	100.0

Como se observa en la Tabla 31, algo más de la mitad de la muestra ha cursado sus estudios de GFA íntegramente en el centro que han indicado al completar el cuestionario (V2), el siguiente grupo más numeroso ha convalidado entre 6 y 60 créditos ECTS (hasta un curso) de otros centros o títulos, mientras que un pequeño grupo ha convalidado entre 61 y 120 (entre uno y dos cursos) y una minoría entre 121 y 180 (entre dos y tres cursos).

6.1.4. Identidad de Género

En la Tabla 32 se presenta la distribución de la muestra en función de la identidad de género de los participantes (V4: femenino, masculino u otro).

Tabla 32. Distribución de la muestra en función de la identidad de género

Identidad de género de la muestra (V4)	Muestra (n)	Porcentaje de la muestra (% _n)	Porcentaje de la muestra respecto a los sujetos que se identifican con el género femenino o masculino (% _{n=257})
Femenino	145	51.4	56.4
Masculino	112	39.7	43.6
Otro	0	0.0	
NR	25	8.9	
Total	282	100.0	100.0

Nota. NR: No responden a la pregunta o marcan la opción de respuesta "Prefiero no responder".

Además, en la Tabla 33 se indica la distribución de la población en función del sexo de los sujetos que la conforman (mujer u hombre).

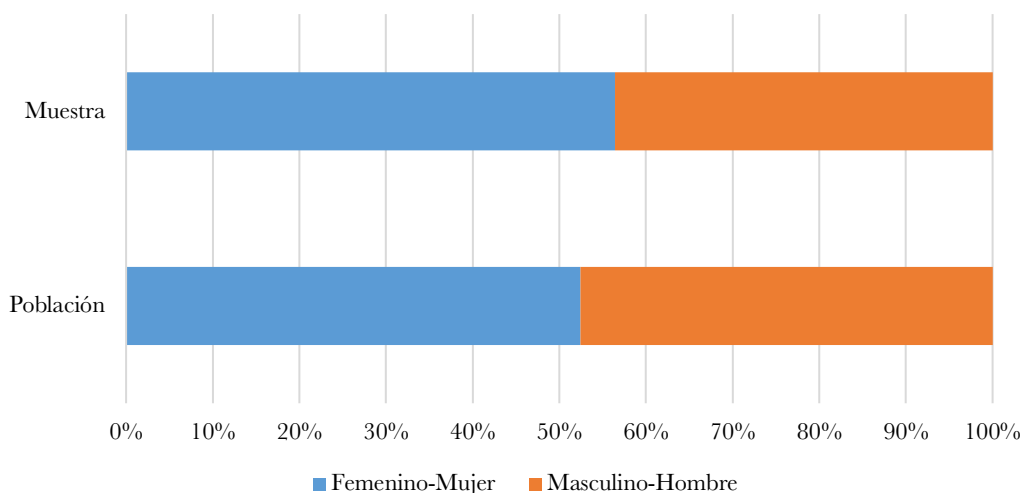
Tabla 33. Distribución de la población en función del sexo

Sexo de la población	Población (N)	Porcentaje de la población (%N)
Mujer	1304	52.5
Hombre	1182	47.5
Total	2486	100.0

Nota. Información obtenida de los datos provisionales (revisados el 17 de septiembre de 2021) de las estadísticas de estudiantes matriculados por titulación publicadas por el Ministerio de Universidades (<https://www.universidades.gob.es/stfls/universidades/Estadisticas/ficheros/MatriculadosEEU.xlsx>).

Como se puede observar al comparar la Tabla 32 y la Tabla 33, y en la Figura 62, considerando los pares *femenino-mujer* y *masculino-hombre*, y sin perjuicio de las diferencias existentes, el género femenino está sensiblemente sobrerrepresentado en la muestra respecto al masculino en relación con el sexo de la población.

Figura 62. Distribución porcentual de la muestra en función de la identidad de género y de la población en función del sexo



Nota. El porcentaje de la población se refiere al total de la misma (N=2486). El porcentaje de la muestra se refiere al total de la muestra que se identifican con el género femenino o masculino (n=257, ver la Tabla 32).

6.1.5. Edad

En la Tabla 34 se presenta la distribución de la muestra y la población en función de los grupos de edad de 18 a 21 años, de 22 a 25, de 26 a 30, y de más de 30 (V5).

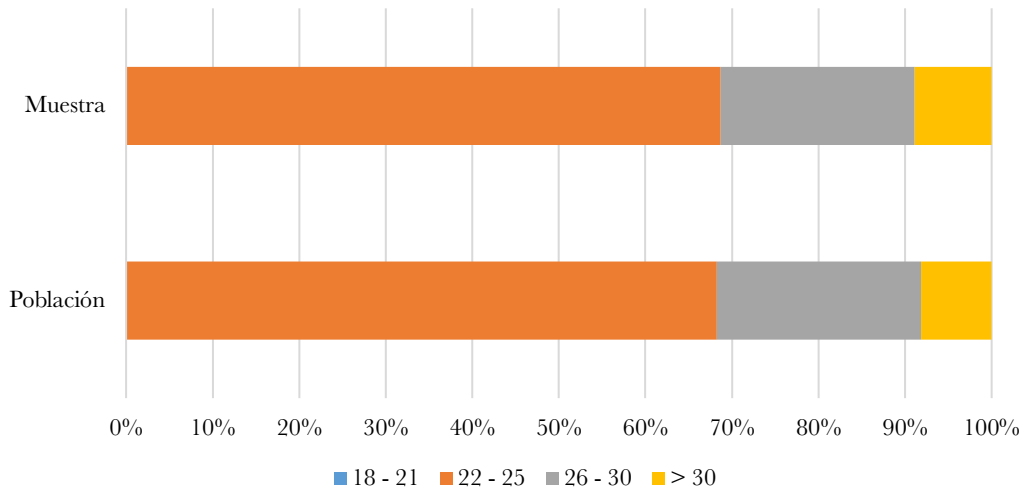
Tabla 34. Distribución de la muestra y de la población en función de la edad

Edad	Muestra (n)	Porcentaje de la muestra (%n)	Porcentaje de la muestra respecto a los sujetos que indican su edad (%n=259)	Población (N)	Porcentaje de la población (%N)	Porcentaje de la población respecto a los sujetos cuya edad se conoce (%N=2480)
18-21	0	0.0	0.0	1	0.0	0.0
22-25	178	63.1	68.7	1692	68.1	68.2
26-30	58	20.6	22.4	584	23.5	23.5
> 30	23	8.2	8.9	203	8.2	8.2
NR	23	8.2		6	0.2	
Total	282	100.0	100.0	2486	100.0	100.0

Nota. La agrupación de edades viene determinada por los datos de la población, obtenidos de los datos provisionales (revisados el 17 de septiembre de 2021) de las estadísticas de estudiantes matriculados por titulación facilitadas por el Ministerio de Universidades (peticiones.estadisticas.universitarias@universidades.gob.es). NR: Participantes que no responden a la pregunta (V5) y sujetos de la población cuya edad se desconoce (en referencia a seis estudiantes del doble título de MUA y Máster Universitario en Intervención Sostenible en el Medio Construido de la UPC.Vallès).

Como se puede observar en la Tabla 34, las franjas de 22 a 25 años y de más de 30 están sensiblemente sobrerrepresentadas respecto a la franja de 26 a 30 años en la muestra en relación con la población de referencia (ver la Figura 63).

Figura 63. Distribución porcentual de la muestra y de la población en función de la edad



Nota. El porcentaje de la población se refiere al total de sujetos cuya edad se conoce ($N=2480$, ver la Tabla 34). El porcentaje de la muestra se refiere al total de la muestra que indica su edad ($n=259$, ver la Tabla 34).

6.1.6. Nota Media de Grado Respecto a la de los Compañeros

En la Tabla 35 se presenta la distribución de la muestra en función de su percepción sobre la nota media propia en GFA respecto a la de los compañeros y compañeras durante estos estudios (V6).

Tabla 35. Percepción sobre la nota media propia en grado respecto a la de los compañeros de grado

Percepción sobre la nota media propia (V6)	Muestra (n)	Porcentaje de la muestra (%n)
Muy inferior a la media	0	0.0
Inferior a la media	19	6.9
Igual a la media	146	51.8
Superior a la media	66	23.4
Muy superior a la media	7	2.5
No lo saben	21	7.4
No responden	23	8.2
Total	282	100.0

6.1. Características de la Muestra



6.1.7. Formación en Sostenibilidad en Grado Respecto a la de los Compañeros

Como se observa en la Tabla 35, la mayoría de la muestra considera tener una nota media igual a la media del conjunto, el segundo grupo más numeroso cree tener una nota media superior a la de sus compañeros y compañeras, y el tercer grupo considera tener una nota media inferior. Por el contrario, ningún alumno considera tener una nota media muy inferior a la media del conjunto y solo unos pocos estudiantes consideran tenerla muy superior.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media del conjunto de respuestas en una escala del 0 al 4 (donde 0 se equivale con la opción de respuesta "Muy inferior a la media" y 4 a la respuesta "Muy superior a la media"), el valor global se sitúa en 2.26 ($s=0.641^{69}$), esto es, en términos relativos, en un 56.5%. Es decir, en base a la autoevaluación del alumnado, desde el punto de vista de la centralidad de los datos, la nota media de la muestra se descentraría un 6.5% respecto a la de sus compañeros y compañeras de grado, presentando un nivel superior.

6.1.7. Formación en Sostenibilidad en Grado Respecto a la de los Compañeros

En la Tabla 36 se muestra la distribución de la muestra en función de su percepción sobre la formación en sostenibilidad que recibieron durante los estudios de GFA en comparación con la que recibieron sus compañeros y compañeras de estos estudios (V7).

Tabla 36. Percepción sobre la formación en sostenibilidad recibida en grado respecto a la que recibieron los compañeros y compañeras de grado

Percepción sobre el nivel de formación propio en sostenibilidad (V7)	Muestra (n)	Porcentaje de la muestra (%n)
Mucho menor	3	1.1
Menor	6	2.1
Igual	212	75.2
Mayor	21	7.4
Mucho mayor	0	0.0
No lo saben	17	6.0
No responden	23	8.2
Total	282	100.0

⁶⁹ s: desviación estándar.

Como se puede observar en la Tabla 36, la mayoría de la muestra considera haber recibido una formación en sostenibilidad durante sus estudios de grado igual a la de sus compañeros y compañeras, el segundo grupo más numeroso, a 67.7 puntos porcentuales del anterior, cree haber recibido una formación mayor, mientras que el resto de la muestra considera haber tenido una formación en sostenibilidad durante sus estudios de grado menor o mucho menor que su promoción.

En particular, desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media del conjunto de respuestas en una escala de 0 a 4 (donde 0 se equivale con la opción de respuesta "Mucho menor" y 4 a la respuesta "Mucho mayor"), se obtiene un valor global de 2.04 ($s=0.401$), esto es, en términos relativos, de un 51%. Esto es, en base a la percepción del alumnado, desde el punto de vista de la centralidad de los datos, la formación en sostenibilidad de la muestra se descentraría un 1.0% respecto a la de sus compañeros y compañeras, presentando un nivel mayor.

6.1.8. Satisfacción con los Estudios de Grado

En la Tabla 37 se muestra la distribución de la muestra en función de su nivel de satisfacción con los estudios de GFA que cursaron ($V\beta$).

Tabla 37. Nivel de satisfacción con los estudios de grado

Nivel de satisfacción con los estudios de grado ($V\beta$)	Muestra (n)	Porcentaje de la muestra ($\%n$)
Nada satisfechos/as	20	7.1
Poco satisfechos/as	100	35.5
Bastante satisfechos/as	120	42.6
Muy satisfechos/as	14	5.0
No lo saben	7	2.5
No responden	21	7.4
Total	282	100.0

Como se puede observar en la Tabla 37, la mayoría de la muestra se considera bastante satisfecha o poco satisfecha con sus estudios de grado, mientras que los siguientes dos grupos más numerosos se muestran nada satisfechos o muy satisfechos.

En particular, desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media del conjunto de respuestas en una escala de 0 a 3 (donde 0 se equivale con la opción de respuesta "Nada satisfecho/a" y 3 con la respuesta "Muy



satisfecho/a"), se obtiene un valor global de 1.50 ($s=0.721$), esto es, en términos relativos, de un 50%. En este sentido, desde la perspectiva de la centralidad de los datos, estaríamos ante una muestra cuyo nivel de satisfacción con los estudios de grado se sitúa en una posición intermedia.

6.2. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en torno al grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS. Estos hallazgos se presentan desde una perspectiva global, desde el punto de vista de las competencias y unidades de competencia, y en relación con los niveles de dominio que los conforman, y pretenden dar respuesta a la pregunta de investigación P1: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA haber adquirido los resultados de aprendizaje de la EADS?*

6.2.1. Perspectiva Global

En la Tabla 38 se presentan los resultados del análisis descriptivo sobre el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS (R).

Tabla 38. Estadísticos descriptivos sobre el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS

Variable	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (s)
R^1	282	0.43	2.94	1.8649	.36913

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1 para un mayor detalle sobre la definición de la variable.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media de la Tabla 38, se puede observar un grado de adquisición relativo ($\bar{x}\%$) atribuido al conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS del 62.2%.

6.2.2. Competencias y Unidades de Competencia

En la Tabla 39 se muestran los resultados del estudio descriptivo sobre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS en relación con las competencias ($R.Ci$) y unidades de competencia analizadas ($R.UCi$). En particular, según se ha detallado en el apartado 5.7.1, los resultados de las competencias C1, C3 y C4 se corresponden con los resultados de las unidades de competencia UC1H, UC3H y UC4H, respectivamente, mientras que los resultados de la competencia C2 se corresponden con la media de los resultados de las unidades de competencia que la conforman: UC2A, UC2S, UC2E y UC2H.

Tabla 39. Estadísticos descriptivos sobre el grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad y de las unidades de competencia que les subyacen

Variables		N° de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (s)
Comp. ¹	U. C. ¹					
R.C1 ²	R.UC1H ²	282	0.53	3.00	2.1689	0.43444
R.C2 ²		282	0.57	3.00	1.7051	0.38922
	R.UC2A ²	282	0.30	3.00	1.6532	0.45728
	R.UC2S ²	282	0.50	3.00	1.7583	0.46418
	R.UC2E ²	282	0.00	3.00	1.5061	0.55639
	R.UC2H ²	282	0.28	3.00	1.9029	0.40618
R.C3 ²	R.UC3H ²	281	0.20	3.00	1.7514	0.47751
R.C4 ²	R.UC4H ²	281	0.00	3.00	1.8307	0.49703

Nota. ¹Comp.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad; U. C.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las unidades de competencia. ²Ver el apdo. 5.7.1 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media presentada en la Tabla 39, se observan diferencias entre las distintas competencias y unidades de competencia en torno a su grado de adquisición. Por un lado, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), las distintas competencias quedan ordenadas de mayor a menor grado de adquisición como sigue:

- C1 (*Contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global, 72.3%*).
- C4 (*Aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales, 61.0%*).
- C3 (*Participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad, 58.4%*).
- C2 (*Utilización sostenible de recursos y prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social, 56.8%*).

En concreto, las competencias C2, C3 y C4 se sitúan en un rango del 4.2%, mientras que la competencia C1 dista de ellas entre un 11.3% y un 15.5%. Por otro lado, las unidades de competencia quedan ordenadas como sigue:

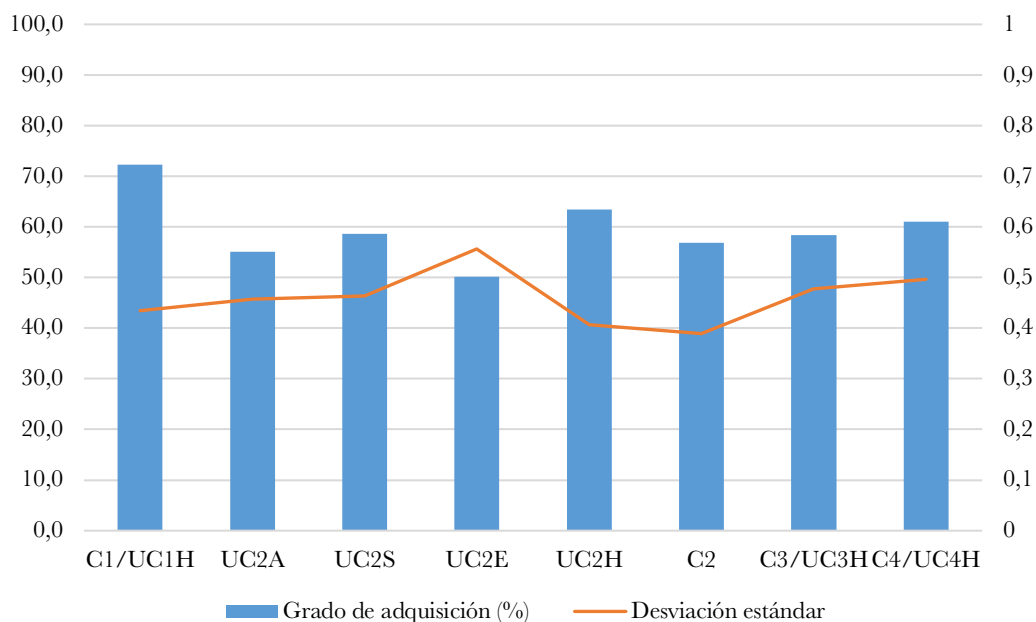


- UC1H (*Tiene una perspectiva histórica, conoce el estado del arte y entiende los problemas sociales, económicos y ambientales y sus interrelaciones, tanto local como globalmente, 72.3%*).
- UC2H (*Es capaz de diseñar, organizar y llevar a cabo proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura que sean respetuosas, a su vez, con el entorno social, económico y ambiental, 63.4%*).
- UC4H (*Se comporta de acuerdo a los principios éticos y deontológicos relacionados con los valores de la sostenibilidad, 61.0%*).
- UC2S (*Es capaz de detectar y analizar el impacto social de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles, 58.6%*).
- UC3H (*Es capaz de trabajar en proyectos y actuaciones interdisciplinarios e intersectoriales desde el ámbito de la arquitectura con una perspectiva de ciudadanía global, y de participar en procesos integradores de reflexión y toma de decisiones que orienten a la sociedad hacia transiciones sostenibles, 58.4%*).
- UC2A (*Es capaz de detectar y analizar el impacto ambiental de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles, 55.1%*).
- UC2E (*Es capaz de detectar y analizar el impacto económico de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles, 50.2%*).

En particular, según se puede observar, los participantes declaran haber adquirido en mayor grado las unidades de competencia que se corresponden con las subdimensiones holísticas de cada competencia (UC1H, UC2H, UC3H y UC4H) frente a la concreción de la competencia C2 en diferentes unidades de competencia vinculadas a las dimensiones ambiental (UC2A), social (UC2S) o económica (UC2E) de la sostenibilidad, con una diferencia máxima entre todas ellas del 22.1%.

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar presentada en la Tabla 39, es posible observar que la mayor variabilidad en las respuestas se da en relación con la competencia C4 y con la unidad de competencia UC2E, mientras que las menores dispersiones se corresponden con la competencia C2 y con la unidad de competencia UC2H (ver la Figura 64).

Figura 64. Grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad y de las unidades de competencia que les subyacen, en términos porcentuales, y desviación estándar



I. PARTICULARIDADES EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2 Y SUS UNIDADES DE COMPETENCIA

A continuación se detalla el análisis pormenorizado sobre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a la competencia C2 y a las unidades de competencia que la conforman desde el punto de vista de las aproximaciones cualitativa (CUAL) y cuantitativa (CUAN) de la arquitectura a la sostenibilidad. Según se ha detallado en el apartado 5.7.1, en ambos casos, los resultados de aprendizaje considerados solo abarcan los niveles de dominio N1, N2 y N3 (*saber, saber cómo y demostrar*, respectivamente, abarcando los conocimientos, las habilidades y su integración).

I.1. Competencia C2

En la Tabla 40 se presentan los resultados del análisis descriptivo sobre el grado de adquisición que los alumnos asignan a la competencia C2 en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura al desarrollo sostenible (*R.C2.i*).

6.2. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS
 ↓
 6.2.2. Competencias y Unidades de Competencia
 ↓
 I. PARTIC. EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2 Y SUS UNIDADES DE COMPETENCIA
 ↓
 I.1. Competencia C2

Tabla 40. Estadísticos descriptivos sobre el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad

VARIABLES	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (s)
R.C2.CUAL ¹	282	0.35	3.00	1.7772	0.46302
R.C2.CUAN ¹	281	0.00	3.00	1.1348	0.61845

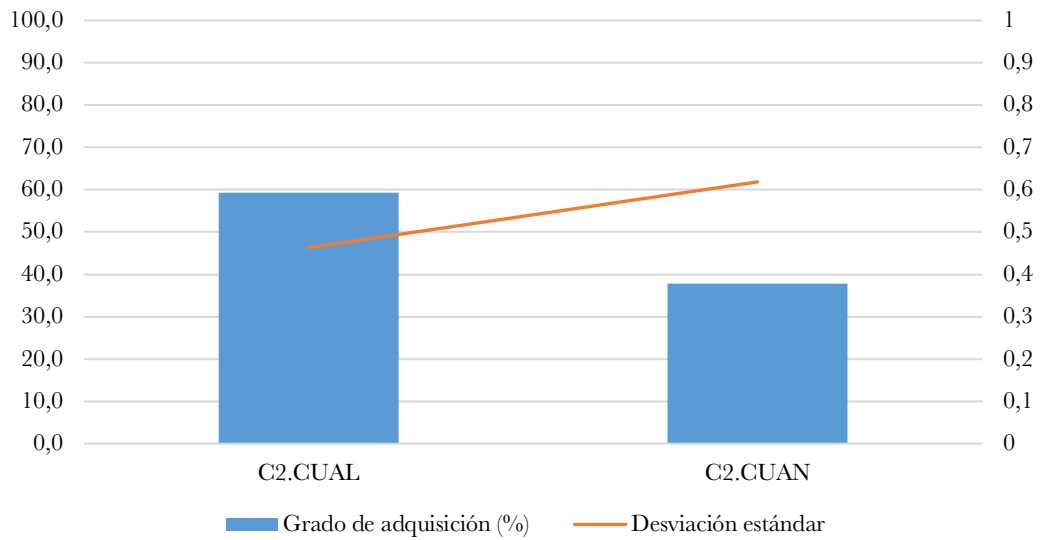
Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media presentada en la Tabla 40, se pueden observar diferencias en el nivel de adquisición de los resultados de aprendizaje vinculados a cada aproximación. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estas quedan ordenadas de mayor a menor grado de adquisición como sigue, con una diferencia del 21.4%:

- C2.CUAL (Resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, 59.2%).
- C2.CUAN (Resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, 37.8%).

Por otro lado, desde la perspectiva de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar de la Tabla 40, se puede observar, por el contrario a la tendencia central de los datos, una mayor variabilidad en las respuestas en torno a los resultados de aprendizaje vinculados a la aproximación cuantitativa que respecto a aquellos asociados a la cualitativa (ver la Figura 65).

Figura 65. Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa, en términos porcentuales, y desviación estándar correspondiente



I.2. Unidades de Competencia de la Competencia C2⁷⁰

En la Tabla 41 se muestran los resultados del análisis descriptivo sobre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a las unidades de competencia que conforman C2 en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura al desarrollo sostenible (*R.UCi.CUAL* y *R.UCi.CUAN* respectivamente).

⁷⁰ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.

6.2. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

↓

6.2.2. Competencias y Unidades de Competencia

↓

I. PARTIC. EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2 Y SUS UNIDADES DE COMPETENCIA

↓

I.2. Unidades de Competencia de la Competencia C2

Tabla 41. Estadísticos descriptivos sobre el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de las unidades de competencia que conforman la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad

VARIABLES	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (s)
R. UC2A.CUAL ¹	282	0.00	3.00	2.0603	0.54413
R. UC2S.CUAL ¹	281	0.00	3.00	1.8968	0.60898
R. UC2E.CUAL ¹	281	0.00	3.00	1.1366	0.75173
R. UC2H.CUAL ¹	282	0.07	3.00	1.7871	0.49884
R. UC2A.CUAN ¹	281	0.00	3.00	1.2218	0.77972
R. UC2S.CUAN	279	0.00	3.00	1.0562	0.73253
R. UC2E.CUAN	278	0.00	3.00	1.2332	0.82703
R. UC2H.CUAN	278	0.00	3.00	1.0204	0.72364

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida las medias de la Tabla 41, podemos observar una gradación distinta en el nivel de adquisición de las diferentes unidades de competencia entre su aproximación cualitativa y cuantitativa a la sostenibilidad. En concreto, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estas quedan ordenadas de mayor a menor grado de adquisición, en función de su aproximación a la sostenibilidad, como sigue:

- UC2A.CUAL (Resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2A vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, 68.7%).
- UC2S.CUAL (Resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2S vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, 63.2%).
- UC2H.CUAL (Resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2H vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, 59.6%).
- UC2E.CUAL (Resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2E vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, 45.5%).
- UC2E.CUAN (Resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2E vinculados a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, 41.1%).
- UC2A.CUAN (Resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2A vinculados a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, 40.7%).

- UC2S.CUAN (*Resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2S vinculados a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, 35.2%*).
- UC2H.CUAN (*Resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2H vinculados a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, 34.0%*).

En particular, en todas las unidades de competencia, y desde un punto de vista global, el grado de adquisición atribuido a los resultados de aprendizaje vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad queda por encima del grado de adquisición asignado a aquellos vinculados con la aproximación cuantitativa—en consonancia con los hallazgos en torno a la competencia C2—con una diferencia mínima de un 4.4%, entre UC2E.CUAL y UC2E.CUAN, y máxima de un 28.0%, entre UC2A.CUAL y UC2A.CUAN, y UC2S.CUAL y UC2S.CUAN.

Por su parte, en relación con la aproximación cualitativa, se puede observar que los grados de adquisición de las unidades de competencia UC2A, UC2S y UC2H se distribuyen de forma sensiblemente uniforme en un rango de un 9.1%, guardando una diferencia máxima y mínima con UC2E del 23.1% y del 14.0% respectivamente, a la cual se atribuye un grado de adquisición notablemente menor.

Por el contrario, en el caso de la aproximación cuantitativa, el grado de adquisición de las distintas unidades de competencia se distribuye en un rango de un 7.1%, donde UC2E y UC2A se separan entre sí un 0.4%, UC2S y UC2H un 1.2%, y UC2A y UC2S un 5.5%, en una distribución en la que el grado de adquisición de las distintas unidades de competencia se agrupa a pares—UC2E y UC2A en mayor grado, y UC2S y UC2H en menor grado.

Además, desde una perspectiva global, la gradación de las distintas unidades de competencia varía en función de su aproximación, con competencias como UC2E con el menor grado de adquisición al considerar los resultados de aprendizaje vinculados con la aproximación cualitativa, y el mayor grado de adquisición al evaluar aquellos asociados con la cuantitativa.

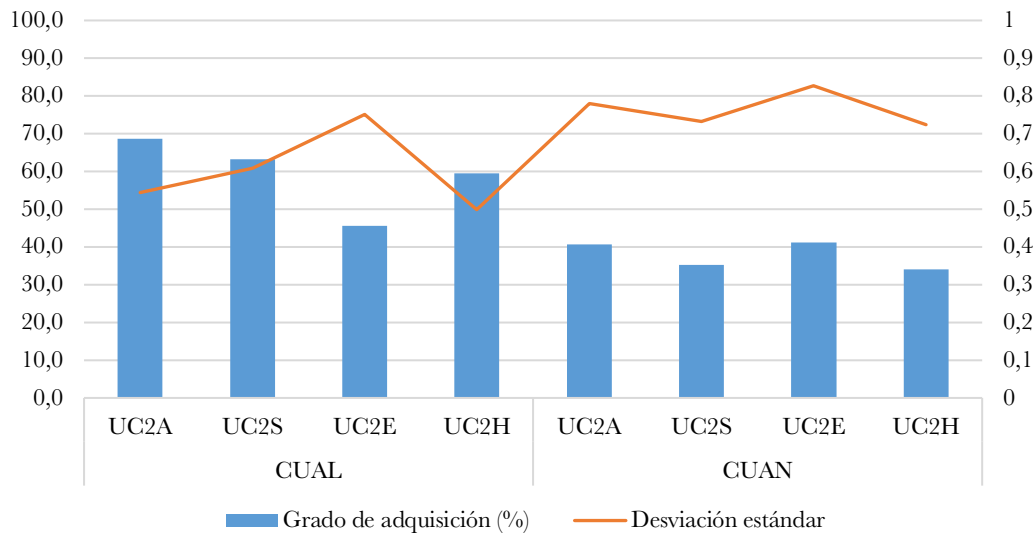
Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar de la Tabla 41, se puede observar una mayor variabilidad en las respuestas en torno a la dimensión económica de la sostenibilidad, en referencia a la unidad de competencia UC2E, y una menor variabilidad en relación con su perspectiva holística, en referencia a UC2H, tanto en relación con la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad como con la cuantitativa (ver la Figura 66).

6.2. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

↓

6.2.3. Niveles de Dominio

Figura 66. Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de las unidades de competencia que conforman la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, en términos porcentuales, y desviación estándar



6.2.3. Niveles de Dominio⁷¹

En la Tabla 42 se presentan los estadísticos descriptivos sobre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS en relación con los niveles de dominio evaluados ($R.N\bar{5}$).

⁷¹ Según se indica en el apartado 5.8.1, la estructura de este modelo ha sido validada, y su fiabilidad como escala comprobada, sin la variable $R.N\bar{5}$.

Tabla 42. Estadísticos descriptivos sobre el grado de adquisición de los niveles de dominio

Variabes	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (s)
<i>R.N1</i> ¹	282	0.31	3.00	1.7759	0.44642
<i>R.N2</i> ¹	282	0.23	3.00	1.6915	0.49045
<i>R.N3</i> ¹	282	0.00	3.00	1.6817	0.51164
<i>R.N4</i> ¹	281	0.00	3.00	1.8051	0.57205
<i>R.N5</i> ¹	280	0.19	3.00	2.3837	0.47450

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida de referencia la media mostrada en la Tabla 42, se observan diferencias en el grado de adquisición que los alumnos asignan a los diferentes niveles de dominio. En concreto, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estos quedan ordenados de mayor a menor grado de adquisición como sigue:

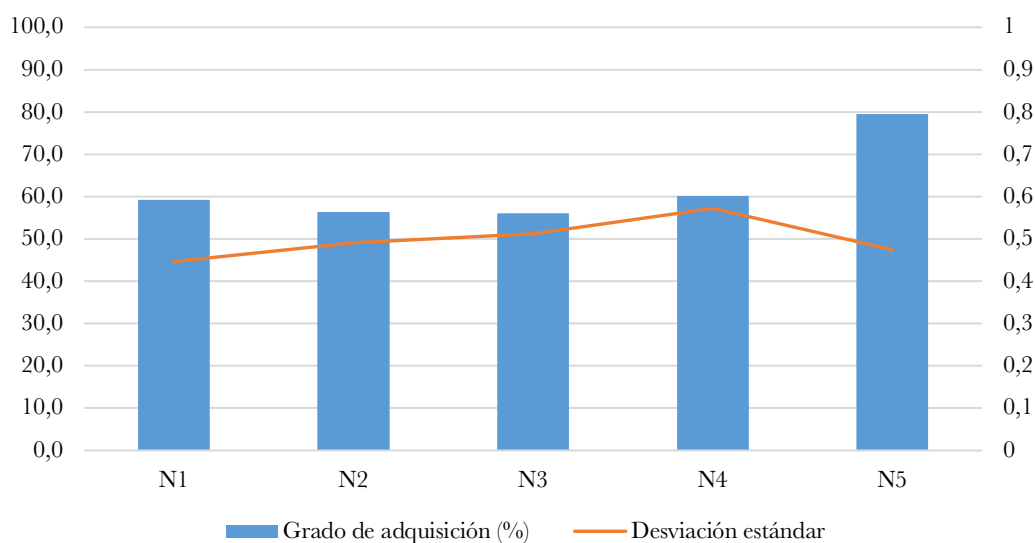
- N5 (*Ser*, en referencia a las actitudes, 79.5%).
- N4 (*Hacer*, en referencia a los comportamientos, 60.2%).
- N1 (*Saber*, en referencia a los conocimientos, 59.2%).
- N2 (*Saber cómo*, en referencia a la integración de conocimientos y habilidades, 56.4%).
- N3 (*Demostrar*, en referencia a la habilidad de desarrollar la competencia, la unidad de competencia o el resultado de aprendizaje en acción, 56.1%).

En particular, los grados de adquisición que estos atribuyen a los diferentes niveles de dominio se distribuyen en un rango del 23.4%, donde N5 y N4 presentan valores superiores, con una diferencia entre ellos del 19.3%, y N1, N2 y N3 se posicionan, en este orden, por debajo pero próximos a N4, con una diferencia máxima entre ellos del 3.1% y con N4 de entre el 4.1% y el 1.0%.

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación típica presentada en la Tabla 42, se puede observar que la mayor variabilidad de respuestas se da en relación con el nivel de dominio N4, el segundo con el grado de adquisición más elevado, mientras que la menor variabilidad se da en N1, el tercer nivel de dominio desde el punto de vista de su grado de adquisición (ver la Figura 67).

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado
 ↓
 6.3.1. Perspectiva Global

Figura 67. Grado de adquisición de los niveles de dominio, en términos porcentuales, y desviación estándar



6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

A continuación se presentan los resultados obtenidos en torno al nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje en grado. Estos hallazgos se presentan desde una perspectiva global, desde el punto de vista de la educación formal y sus componentes, y en relación con la educación no formal e informal y sus componentes, y pretenden dar respuesta a la pregunta de investigación P2: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado integraba las características de la EADS?*

6.3.1. Perspectiva Global

En este apartado se muestran los resultados obtenidos en torno al nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado (*E*). En particular, este nivel de integración se define a partir del intervalo que conforman los valores promedio obtenidos en torno al nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje formal (*EF*: 1.4970, ver el apdo. 6.3.2) y a la experiencia de aprendizaje no formal e informal (*ENFI*: 1.4786, ver el apdo. 6.3.3). En consecuencia, en términos relativos, el nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado se dispone entre el 49.3% y el 49.9% (n=262), en un rango de un 0.3%.

6.3.2. Educación Formal

En este apartado se presentan los resultados del análisis descriptivo sobre el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva global y en función de los componentes que la conforman.

I. PERSPECTIVA GLOBAL

En la Tabla 43 se muestran los resultados del análisis descriptivo sobre el nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF*).

Tabla 43. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variable	Nº de casos (<i>n</i>)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (<i>s</i>)
<i>EF</i> ¹	262	0.20	2.81	1.4970	0.49255

Nota. Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de la variable.

En relación con la tendencia central de los datos, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 43, se observa un nivel de integración global de las características de la EADS vinculadas a la educación formal del 49.9%.

I.1. Particularidades en Relación con la Organización⁷²

A continuación se presentan los resultados obtenidos en torno al análisis de la experiencia de aprendizaje formal en grado desde el punto de vista de su organización. En primer lugar, en relación con la integración de la sostenibilidad, y su relación con la arquitectura, en los diferentes grupos de asignaturas que conforman los estudios de GFA (organizadas según su área de conocimiento), y, en segundo lugar, respecto a los tipos de asignatura (diferenciando entre obligatorias y optativas).

⁷² Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo, pues, según se detalla en el apartado 5.7.2, estas variables no conforman una escala.

I.1.A. Grupos de Asignaturas

En la Tabla 44 se muestran los hallazgos en torno al nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de los diferentes grupos de asignaturas que conforman las enseñanzas de GFA (EF.OGi).

Tabla 44. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del grupo de asignaturas

Variables	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (s)	Rango
EF.OG1 ¹	258	0.00	3.00	1.65	2.00	0.880	3.00
EF.OG2 ¹	257	0.00	3.00	1.96	2.00	0.877	3.00
EF.OG3 ¹	246	0.00	3.00	1.00	1.00	0.864	3.00
EF.OG4 ¹	257	0.00	3.00	1.66	2.00	0.887	3.00
EF.OG5 ¹	256	0.00	3.00	1.13	1.00	0.847	3.00
EF.OG6 ¹	255	0.00	3.00	1.85	2.00	0.955	3.00
EF.OG7 ¹	216	0.00	3.00	0.78	1.00	0.776	3.00
EF.OG8 ¹	246	0.00	3.00	0.56	0.00	0.747	3.00
EF.OG9 ¹	233	0.00	3.00	1.61	2.00	0.977	3.00

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.2, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

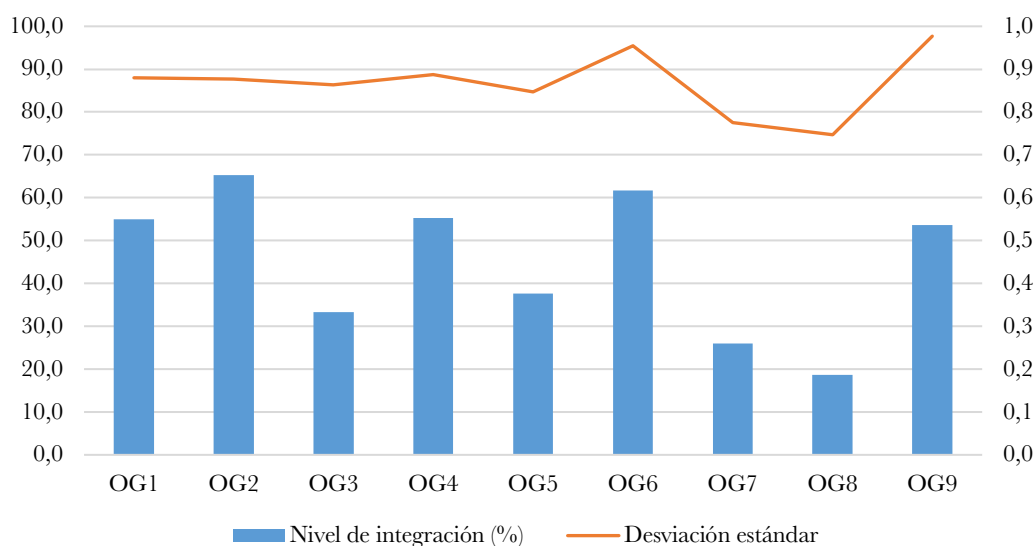
Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media de la Tabla 44, que se posiciona en ocasiones por encima y en ocasiones por debajo de la mediana, se pueden observar diferencias en el nivel de integración de la sostenibilidad, y su relación con la arquitectura, que los alumnos asignan a los diferentes grupos de asignaturas analizados. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estos grupos quedan ordenados de mayor a menor nivel de integración como sigue, distribuidos en un rango del 46.7%:

- Urbanismo (OG2: 65.3%).
- Instalaciones (OG6: 61.7%).
- Construcción (OG4: 55.3%).
- Proyectos arquitectónicos (OG1: 55.0%).

- Trabajo fin de grado (OG9: 53.7%).
- Estructuras (OG5: 37.7%).
- Composición (OG3: 33.3%).
- Ciencias básicas (OG7: 26.0%).
- Dibujo (OG8: 18.7%).

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar de la Tabla 44, se puede observar una mayor variabilidad en las respuestas en torno a las asignaturas de instalaciones (OG6) y al trabajo fin de grado (OG9), mientras que se identifica una menor dispersión en las respuestas respecto a las asignaturas de dibujo (OG8) y ciencias básicas (OG7), aquellas que presentan un menor nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura (ver la Figura 68).

Figura 68. Nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del grupo de asignaturas, en términos porcentuales, y desviación estándar



1.1.B. Tipos de Asignaturas

En la Tabla 45 se presentan los hallazgos en torno al nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de los diferentes tipos de asignatura analizados: obligatorias y optativas (*EF.OTI*).

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

6.3.2. Educación Formal

I. PERSPECTIVA GLOBAL

I.1. Particularidades en Relación con la Organización

I.1.B. Tipos de Asignaturas

Tabla 45. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del tipo de asignaturas

VARIABLES	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (s)	Rango
<i>EF.OT1</i> ¹	252	0.00	3.00	1.37	1.00	0.744	3.00
<i>EF.OT2</i> ¹	239	0.00	3.00	1.75	2.00	0.918	3.00

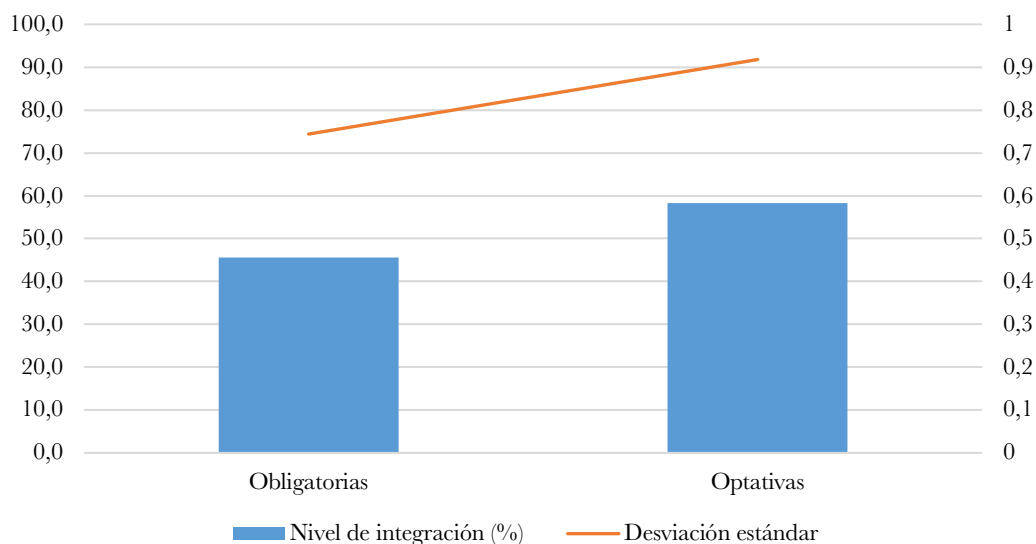
Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.2, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media de la Tabla 45, que se posiciona en un caso por encima y en otro por debajo de la mediana, se pueden observar diferencias en el nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura que los alumnos asignan a los diferentes tipos de asignatura analizados. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estos quedan ordenados de mayor a menor nivel de integración como sigue, con una diferencia del 12.7%:

- Optativas (OT1: 58.3%).
- Obligatorias (OT2: 45.7%).

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar de la Tabla 45, se observa una mayor variabilidad en las respuestas en las asignaturas optativas (OT1), las que presentan el mayor nivel de integración, que en las obligatorias (OT2) (ver la Figura 69).

Figura 69. Nivel de integración de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del tipo de asignaturas, en términos porcentuales, y desviación estándar



I.2. Particularidades en Relación con la Perspectiva Global Sintetizada por el Alumnado⁷³

En la Tabla 46 se presentan los resultados del análisis descriptivo en torno a la perspectiva global del alumnado sobre el nivel de integración de la sostenibilidad, y su relación con la arquitectura, en su experiencia de aprendizaje formal en grado, preguntada, a modo de síntesis, mediante una pregunta única (EF.PGSA).

Tabla 46. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva global sintetizada por el alumnado

Variable	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (s)	Rango
EF.PGSA ¹	251	0.00	3.00	1.50	1.00	0.729	3.00

Nota. Ver el apdo. 5.7.1, subapdo. I.3, para un mayor detalle sobre la definición de la variable.

En relación con la tendencia central de los datos, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 46, con un valor 0.5 puntos superior al de la mediana, podemos observar que el alumnado percibe un nivel de integración relativo de la sostenibilidad y su

⁷³ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.



relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado equivalente al 50.0%.

II. COMPONENTES

En la Tabla 47 se presentan los resultados obtenidos en torno al nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF.i*).

Tabla 47. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Nº de casos (<i>n</i>)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (<i>s</i>)
<i>EF.M</i> ¹	262	0.00	3.00	1.6679	0.53903
<i>EF.E</i> ¹	262	0.00	3.00	1.4786	0.52757
<i>EF.R</i> ¹	260	0.00	3.00	1.4643	0.60626
<i>EF.C</i> ¹	258	0.00	2.71	1.3727	0.58810

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

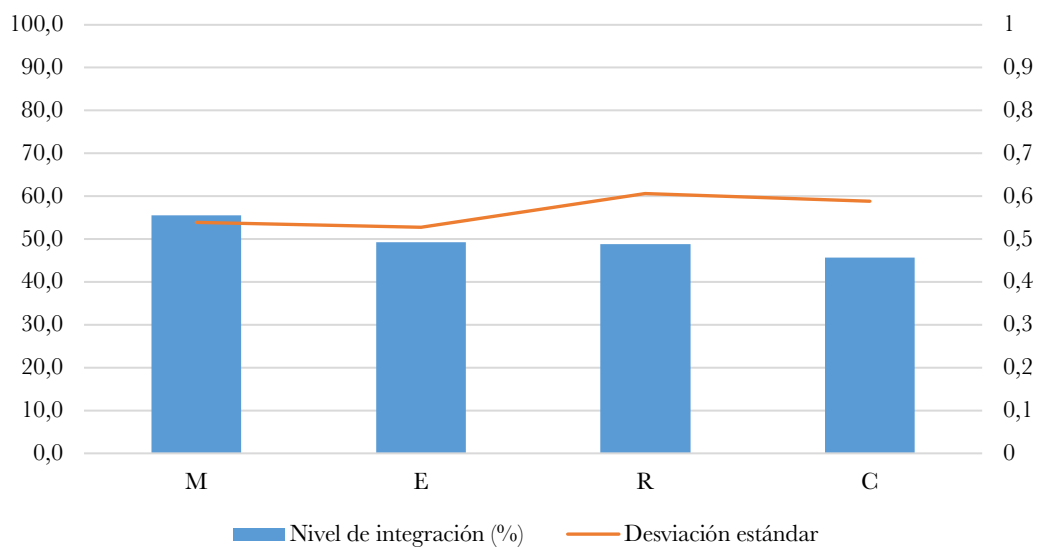
Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 47, se pueden observar diferencias en el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a los diferentes componentes de la educación formal. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estos quedan ordenados de mayor a menor nivel de integración de la EADS como sigue:

- Métodos de enseñanza y aprendizaje (M: 55.6%).
- Enfoque de la evaluación (E: 49.3%).
- Resultados del aprendizaje (R: 48.8%).
- Contenidos educativos (C: 45.8%).

En concreto, la distribución del nivel de integración de la EADS asignado a cada uno de los componentes de la educación formal es relativamente homogénea dentro del rango que abarcan, de un 9.8%, con mayores diferencias entre el nivel de integración en los métodos (M) y en el enfoque de la evaluación (E), de un 6.3%, y entre el nivel de integración en los resultados (R) y en los contenidos (C), de un 3.1%, y una diferencia menor entre el nivel de integración de la EADS en el enfoque de la evaluación (E) y en los resultados (R), de un 0.5%.

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación típica de la Tabla 47, encontramos la menor variabilidad en las respuestas en torno al nivel de integración de la EADS en los resultados del aprendizaje (R), y el menor consenso en las respuestas de los participantes con respecto a su integración en el enfoque de la evaluación (E) (ver la Figura 70).

Figura 70. Nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



II.1. Métodos de Enseñanza y Aprendizaje⁷⁴

En la Tabla 48 se muestran los hallazgos en torno a las características que definen la integración de la EADS en los métodos de la experiencia de aprendizaje formal en grado (EF.Mi).

⁷⁴ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

6.3.2. Educación Formal

II. COMPONENTES

II.1. Métodos de Enseñanza y Aprendizaje

Tabla 48. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los métodos de enseñanza y aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	N° de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (s)	Rango
<i>EF.M1</i> ¹	259	0.00	3.00	1.36	1.00	0.909	3.00
<i>EF.M2</i> ¹	257	0.00	3.00	1.38	1.00	0.907	3.00
<i>EF.M3</i> ¹	260	0.00	3.00	1.30	1.00	0.871	3.00
<i>EF.M4</i> ¹	257	0.00	3.00	1.49	2.00	0.880	3.00
<i>EF.M5</i> ¹	259	0.00	3.00	1.45	1.00	0.907	3.00
<i>EF.M6</i> ¹	258	0.00	3.00	1.66	2.00	0.860	3.00
<i>EF.M7</i> ¹	261	0.00	3.00	1.97	2.00	0.810	3.00
<i>EF.M8</i> ¹	260	0.00	3.00	1.60	2.00	0.866	3.00
<i>EF.M9</i> ¹	262	0.00	3.00	2.49	3.00	0.699	3.00
<i>EF.M10</i> ¹	260	0.00	3.00	2.21	2.00	0.821	3.00
<i>EF.M11</i> ¹	262	0.00	3.00	1.81	2.00	0.875	3.00
<i>EF.M12</i> ¹	261	0.00	3.00	1.68	2.00	0.861	3.00
<i>EF.M13</i> ¹	258	0.00	3.00	1.12	1.00	0.986	3.00
<i>EF.M14</i> ¹	235	0.00	3.00	1.83	2.00	0.766	3.00

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 48, que se posiciona en ocasiones por encima y en ocasiones por debajo de la mediana, se pueden observar diferencias en el nivel de integración de las diferentes características que definen la integración de la EADS en los métodos de la educación formal. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estas características quedan ordenadas de mayor a menor nivel de integración como sigue, con una diferencia porcentual máxima entre ellas del 45.7%:

- Trabajo tanto individual como en grupo y en parejas (M9: 83.0%).
- Desarrollo de clases magistrales o expositivas (M10: 73.7%).

- Participación, colaboración e interacción entre compañeros y con el profesorado (M7: 65.7%).
- Combinación de las características analizadas (M14: 61.0%).
- Uso de recursos didácticos digitales (M11: 60.3%).
- Disponibilidad de recursos de ampliación o apoyo (M12: 56.0%).
- Combinación de estrategias de enseñanza-aprendizaje que facilitan la expresión, el contraste de ideas, la reflexión y la acción (M6: 55.3%).
- Desarrollo de debates y confrontación de posiciones (M8: 53.3%).
- Inclusión de una perspectiva local-global (M4: 49.7%).
- Inclusión de una visión a corto, medio y largo plazo (M5: 48.3%).
- Inclusión de una visión interdisciplinar (M2: 46.0%).
- Inclusión de una visión integral, compleja y sistémica de la arquitectura (M1: 45.3%).
- Interacción con el entorno o la comunidad y trabajo en situaciones reales y contextualizadas (M3: 43.3%).
- Implicación del alumnado en el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje (M13: 37.3%).

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar presentada en la Tabla 48, se puede observar una mayor variabilidad en las respuestas en torno a la implicación del alumnado en el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje (M13), la característica que presenta el menor nivel de integración, y una menor variabilidad en relación con el trabajo tanto individual como en grupo y en parejas (M9), que, por el contrario, presenta el mayor nivel de integración. En el resto de los casos, no se puede observar una tendencia clara (ver la Figura 71).

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

6.3.2. Educación Formal

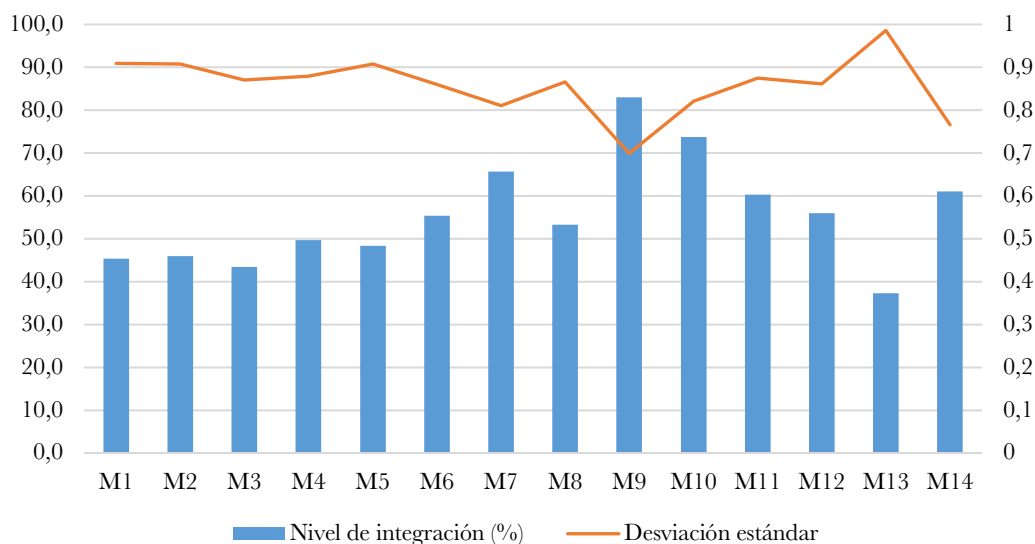
↓

II. COMPONENTES

↓

II.2. Enfoque de la Evaluación

Figura 71. Nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los métodos de enseñanza y aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



II.2. Enfoque de la Evaluación⁷⁵

En la Tabla 49 se muestran los hallazgos en torno a las características que definen la integración de la EADS en el enfoque de la evaluación de la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF.Ei*).

⁷⁵ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

Tabla 49. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en el enfoque de la evaluación de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	N° de casos (<i>n</i>)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (<i>s</i>)	Rango
<i>EF.E1</i> ¹	262	0.00	3.00	2.14	2.00	0.773	3.00
<i>EF.E2</i> ¹	262	0.00	3.00	0.78	1.00	0.791	3.00
<i>EF.E3</i> ¹	257	0.00	3.00	1.63	2.00	0.785	3.00
<i>EF.E4</i> ¹	257	0.00	3.00	1.78	2.00	0.771	3.00
<i>EF.E5</i> ¹	253	0.00	3.00	1.40	1.00	0.887	3.00
<i>EF.E6</i> ¹	252	0.00	3.00	1.70	2.00	0.829	3.00
<i>EF.E7</i> ¹	250	0.00	3.00	1.76	2.00	0.814	3.00
<i>EF.E8</i> ¹	257	0.00	3.00	1.77	2.00	0.814	3.00
<i>EF.E9</i> ¹	257	0.00	3.00	1.39	1.00	0.872	3.00
<i>EF.E10</i> ¹	255	0.00	3.00	1.64	2.00	0.801	3.00
<i>EF.E11</i> ¹	259	0.00	3.00	1.93	2.00	0.744	3.00
<i>EF.E12</i> ¹	256	0.00	3.00	1.15	1.00	0.827	3.00
<i>EF.E13</i> ¹	255	0.00	3.00	1.19	1.00	0.895	3.00
<i>EF.E14</i> ¹	254	0.00	3.00	1.15	1.00	0.900	3.00
<i>EF.E15</i> ¹	255	0.00	3.00	1.00	1.00	0.858	3.00
<i>EF.E16</i> ¹	254	0.00	3.00	1.20	1.00	0.885	3.00
<i>EF.E17</i> ¹	231	0.00	3.00	1.61	2.00	0.826	3.00

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media presentada en la Tabla 49, se pueden observar diferencias en el nivel de integración atribuido a las distintas cualidades que caracterizan la integración de la EADS en el enfoque de la evaluación de la educación formal. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estas características quedan ordenadas de mayor

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

6.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

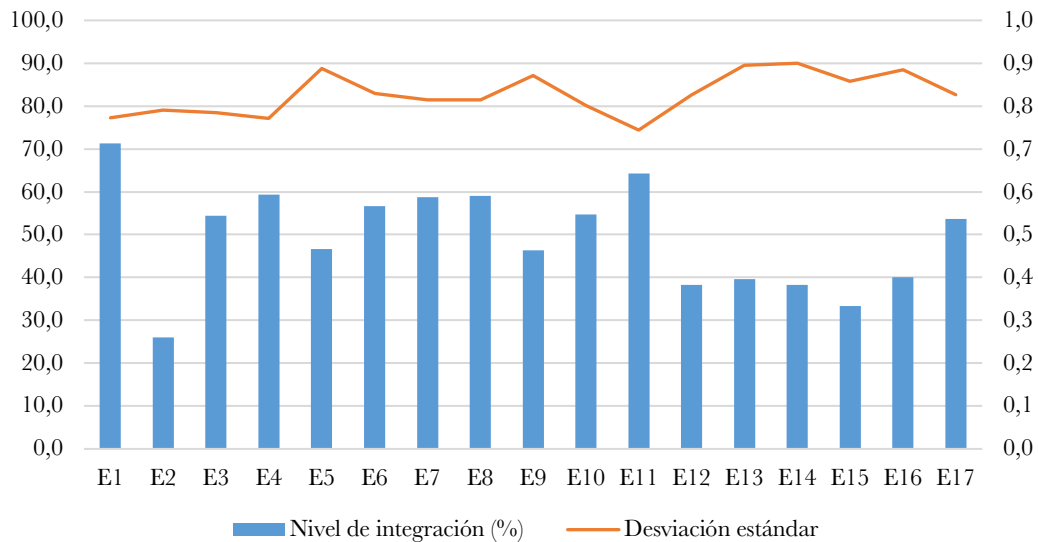
II.2. Enfoque de la Evaluación

a menor nivel de integración como sigue, con una diferencia porcentual entre ellas del 45.3%:

- Conocimiento de los criterios y formas de evaluación por parte del alumnado (E1: 71.3%).
- Uso de instrumentos de evaluación diversos (E11: 64.3%).
- Alineación de la evaluación con los resultados de aprendizaje trabajados (E4: 59.3%).
- Combinación de una evaluación cuantitativa y cualitativa (E8: 59.0%).
- Desarrollo de una evaluación continua (E7: 58.7%).
- Inclusión de una evaluación amplia (E6: 56.7%).
- Empleo de la evaluación formativa (E10: 54.7%).
- Claridad en los criterios de evaluación (E3: 54.3%).
- Combinación de las características analizadas (E17: 53.7%).
- Desarrollo de una evaluación objetiva (E5: 46.7%).
- Proporción de una respuesta inmediata o temprana en la evaluación (E9: 46.3%).
- Introducción de una perspectiva local-global en la evaluación (E16: 40.0%).
- Inclusión de una perspectiva integral transversal en la evaluación (E13: 39.7%).
- Empleo de la heteroevaluación comunicativa, la coevaluación y la autoevaluación (E12), e incorporación de una perspectiva interdisciplinar en la evaluación (E14) (38.3% en ambos casos).
- Inclusión del punto de vista o colaboración de la comunidad en la evaluación (E15: 33.3%).
- Implicación del alumnado en la definición o revisión de los criterios y formas de evaluación (E2: 26.0%).

Por otra parte, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar mostrada en la Tabla 49, se puede observar una menor variabilidad en las respuestas en torno a aquellas características que presentan el mayor nivel de integración: el uso de instrumentos de evaluación diversos (E11), la alineación de la evaluación con los resultados de aprendizaje trabajados (E4) y el conocimiento de los criterios y formas de evaluación por parte del alumnado—ordenadas de menor a mayor desviación. En el resto de los casos, no se puede observar una tendencia clara (ver la Figura 72).

Figura 72. Nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en el enfoque de la evaluación de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



II.3. Resultados del Aprendizaje⁷⁶

En la Tabla 50 se muestran los resultados obtenidos en torno a las características que definen la integración de la EADS en los resultados de aprendizaje de la educación formal en grado (*EF.R.i*).

Tabla 50. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Nº de casos (<i>n</i>)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (<i>s</i>)
<i>EF.R.C</i> ¹	258	0.00	3.00	1.3513	0.62338
<i>EF.R.N</i> ¹	257	0.00	3.00	1.5875	0.66885

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 50, podemos observar que existen diferencias entre el nivel de integración asignado a las dos cualidades que definen la integración de la EADS

⁷⁶ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

6.3.2. Educación Formal

II. COMPONENTES

II.3. Resultados del Aprendizaje

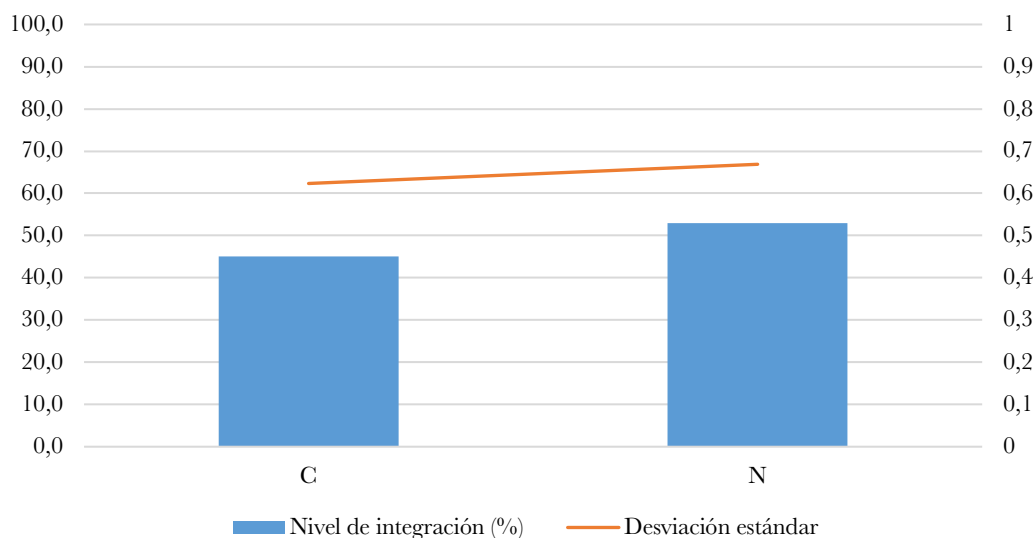
II.3.A. Competencias y Unidades de Competencia

en los resultados de aprendizaje de la educación formal. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estas quedan ordenadas de mayor a menor grado de integración como sigue, con una diferencia del 7.9%:

- Integración de resultados de aprendizaje vinculados al conjunto de niveles de dominio (N: 52.9%).
- Integración de resultados de aprendizaje vinculados al conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad, localizadas en el ámbito de la arquitectura (C: 45.0%).

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar de la Tabla 50, se puede observar que la menor variabilidad en las respuestas se da en relación con la integración de las competencias transversales para la sostenibilidad (C) y la mayor desviación con respecto a la integración de los diferentes niveles de dominio (N) (ver la Figura 73).

Figura 73. Nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



II.3.A. Competencias y Unidades de Competencia

En la Tabla 51 se muestran los hallazgos en torno a las características que definen la integración del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la educación formal en grado, articulados alrededor del nivel de integración de las distintas competencias y unidades de competencia (*EF.R.Ci* y *EF.R.UCi* respectivamente).

Tabla 51. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables		N° de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (s)
Comp. ¹	U. C. ¹					
EF.R.C1 ²	EF.R.UC1H ²	254	0.00	3.00	1.5610	0.74998
EF.R.C2 ²		257	0.00	3.00	1.3737	0.64211
	EF.R.UC2A ²	256	0.00	3.00	1.4609	0.74783
	EF.R.UC2S ²	252	0.00	3.00	1.4921	0.74279
	EF.R.UC2E ²	254	0.00	3.00	1.1614	0.79743
	EF.R.UC2H ²	253	0.00	3.00	1.3676	0.76068
EF.R.C3 ²	EF.R.UC3H ²	254	0.00	3.00	1.1909	0.80140
EF.R.C4 ²	EF.R.UC4H ²	253	0.00	3.00	1.2846	0.76249

Nota. ¹Comp.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las competencias; U. C.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las unidades de competencia. ²Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media presentada en la Tabla 51, se pueden observar diferencias en el nivel de integración atribuido a las diferentes competencias y unidades de competencia que subyacen a los resultados de aprendizaje de la EADS.

Por un lado, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), las distintas competencias transversales quedan ordenadas de mayor a menor nivel de integración como sigue, con una diferencia máxima entre ellas del 12.3%:

- C1 (Contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global, 52.0%).
- C2 (Utilización sostenible de recursos y prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social, 45.8%).
- C4 (Aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales, 42.8%).
- C3 (Participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad, 39.7%).

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

6.3.2. Educación Formal

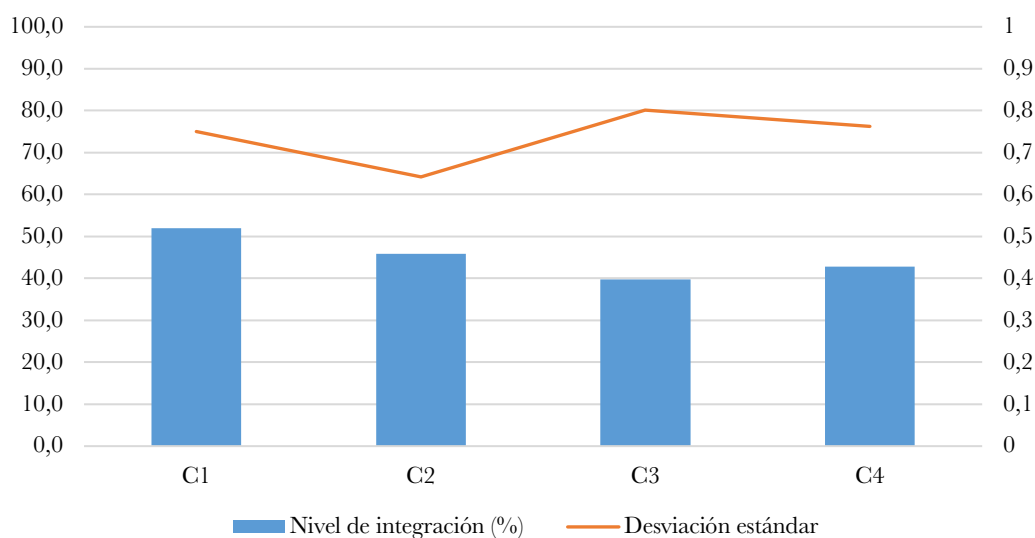
II. COMPONENTES

II.3. Resultados del Aprendizaje

II.3.A. Competencias y Unidades de Competencia

Además, en relación con las competencias transversales para la sostenibilidad, y desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar mostrada en la Tabla 51, se puede observar la mayor variabilidad en las respuestas en torno a la integración de la competencia C3, la que presenta el menor nivel de integración, después con relación a la competencia C4, a C1 y, finalmente, a C2 (ver la Figura 74).

Figura 74. Nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



Por otro lado, en cuanto a las unidades de competencia, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 51, también se pueden observar diferencias en su nivel de integración. En particular, estas quedan ordenadas de mayor a menor nivel de integración como sigue⁷⁷:

- UC1H (*Tiene una perspectiva histórica, conoce el estado del arte y entiende los problemas sociales, económicos y ambientales y sus interrelaciones, tanto local como globalmente, 52.0%*).
- UC2S (*Es capaz de detectar y analizar el impacto social de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles, 49.7%*).
- UC2A (*Es capaz de detectar y analizar el impacto ambiental de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles, 48.7%*).

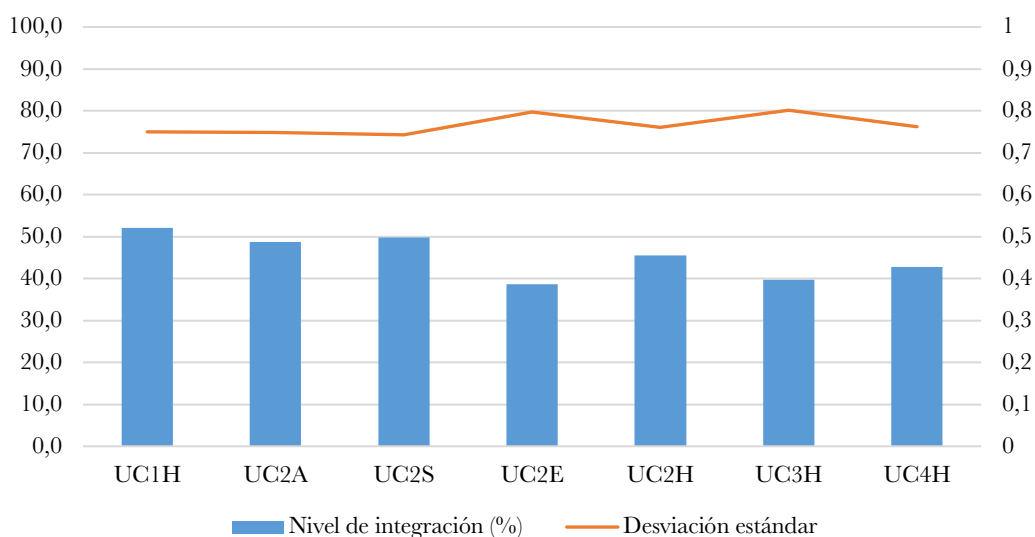
⁷⁷ Los niveles de integración de UC1H, UC3H y UC4H se corresponden, respectivamente, con los de C1, C3 y C4. En cambio, los niveles de integración de UC2A, UC2S, UC2E y UC2H son diferentes al de C2, en particular, el valor promedio del nivel de integración de estas unidades de competencia conforma el nivel de integración de C2.

- UC2H (*Es capaz de diseñar, organizar y llevar a cabo proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura que sean respetuosas, a su vez, con el entorno social, económico y ambiental, 45.6%*).
- UC4H (*Se comporta de acuerdo a los principios éticos y deontológicos relacionados con los valores de la sostenibilidad, 42.8%*).
- UC3H (*Es capaz de trabajar en proyectos y actuaciones interdisciplinarios e intersectoriales desde el ámbito de la arquitectura con una perspectiva de ciudadanía global, y de participar en procesos integradores de reflexión y toma de decisiones que orienten a la sociedad hacia transiciones sostenibles, 39.7%*).
- UC2E (*Es capaz de detectar y analizar el impacto económico de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles, 38.7%*).

En concreto, la diferencia máxima en el nivel de integración atribuido a las diferentes unidades de competencia es del 13.3%, mientras que la diferencia máxima entre las unidades de competencia que conforman C2 es del 11.0%, abarcando prácticamente la totalidad del rango que define el nivel de integración del conjunto de las unidades de competencia.

Por el contrario, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar mostrada en la Tabla 51, se puede observar la mayor variabilidad en las respuestas en torno a las unidades de competencia con el mayor nivel de integración (UC1H, UC2A y UC2S), y viceversa (UC2E, UC3H y UC4H) (ver la Figura 75).

Figura 75. Nivel de integración de las distintas unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



II.3.B. Niveles de Dominio

En la Tabla 52 se muestran los hallazgos en torno a las características que definen la integración del conjunto de los niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la educación formal en grado, articulados alrededor del nivel de integración de N1-N3, N4 y N5 (EF.R.Ni).

Tabla 52. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado

VARIABLES	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (s)
EF.R.N1-N3 ¹	256	0.00	3.00	1.6953	0.74816
EF.R.N4 ¹	254	0.00	3.00	1.4094	0.76463
EF.R.N5 ¹	256	0.00	3.00	1.4375	0.76055

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

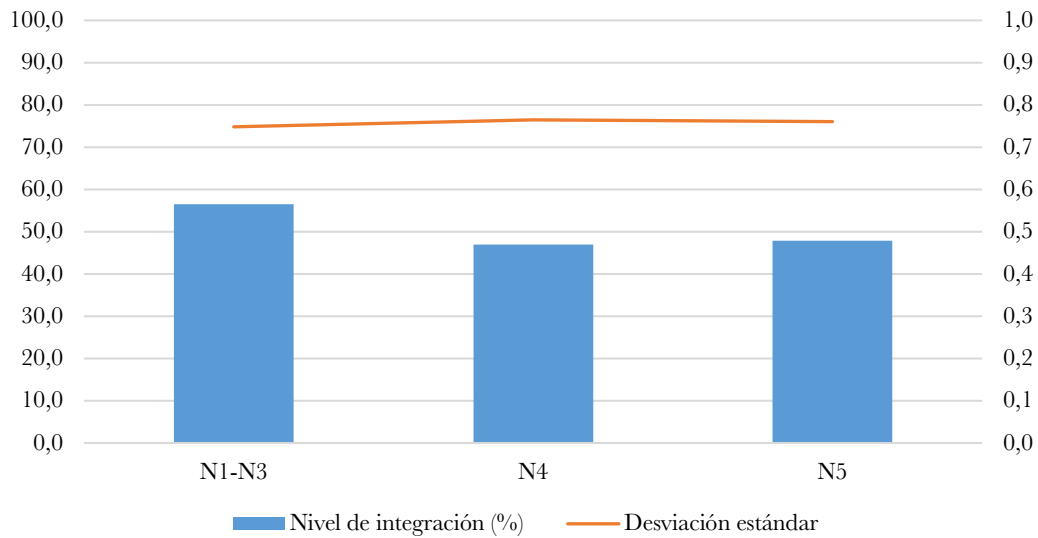
Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media presentada en la Tabla 52, se puede observar la existencia de diferencias en el nivel de integración asignado a los diferentes niveles de dominio analizados. En concreto, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estos quedan ordenados de mayor a menor nivel de integración como sigue:

- N1-N3 (*Saber, saber cómo y demostrar*, en referencia a los conocimientos, a la integración de conocimientos y habilidades, y a la capacidad de desarrollar la competencia, la unidad de competencia o el resultado de aprendizaje en acción, 56.5%).
- N5 (*Ser*, en referencia a las actitudes, 47.9%).
- N4 (*Hacer*, en referencia a los comportamientos, 47.0%).

En particular, la diferencia máxima en el nivel de integración asignado a los diferentes niveles de dominio es del 12.3%, mientras que N5 y N4 solo distan entre sí un 0.9%, evidenciando una diferencia significativa entre su nivel de integración y el de N1-N3.

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar mostrada en la Tabla 52, se puede observar la mayor variabilidad, aunque similar en todos los casos, en las respuestas en torno a los niveles de dominio con el menor nivel de integración (N4 y N5), y al contrario (N1-N3) (ver la Figura 76).

Figura 76. Nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



II.3.C. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

Para finalizar, a continuación se detalla el análisis pormenorizado sobre el nivel de integración atribuido al conjunto de los resultados del aprendizaje de la EADS, de las competencias transversales para la sostenibilidad y de los niveles de dominio en la experiencia de aprendizaje formal en grado, así como a las distintas competencias, unidades de competencia y niveles de dominio que los articulan, en relación con la medida en la que estos se han trabajado o evaluado durante esta misma experiencia de aprendizaje (*EF.R.i*, *EF.R.C.i*, *EF.R.Ni*, *EF.R.Ci.i*, *EF.R.UCi.i*, *EF.R.Ni.i* respectivamente).

Conjunto de los Resultados del Aprendizaje. En la Tabla 53 se muestran los hallazgos en torno a la medida en la que el conjunto de los resultados de aprendizaje de la EADS se han trabajado o evaluado en la enseñanza formal en grado (*EF.R.i*).

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

6.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.C. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

Tabla 53. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado

VARIABLES	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (s)
EF.R.T ¹	260	0.00	3.00	1.5236	0.63776
EF.R.E ¹	259	0.00	3.00	1.4065	0.65248

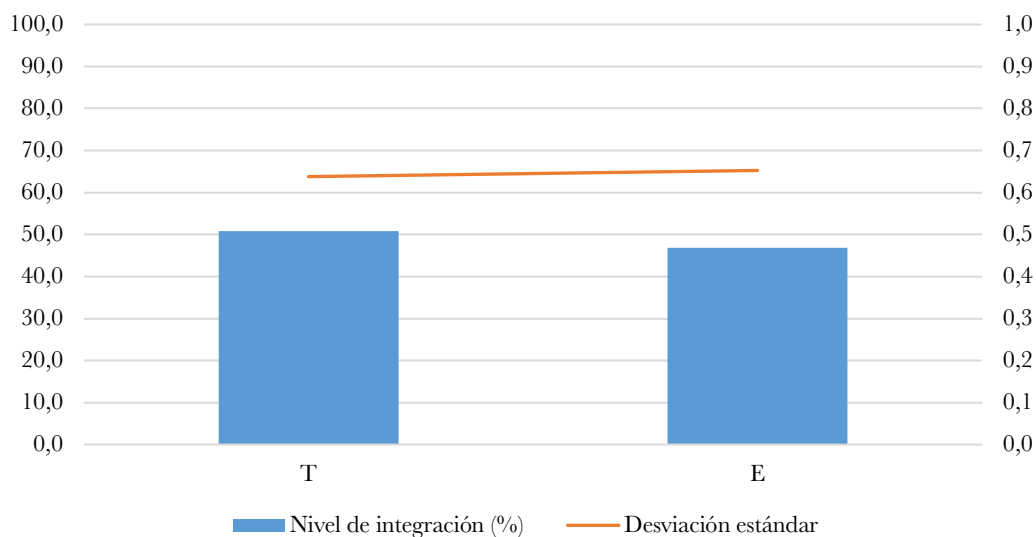
Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media presentada en la Tabla 53, se puede observar que existen diferencias entre cuánto creen los alumnos que el conjunto de los resultados de aprendizaje de la EADS se ha trabajado o evaluado. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estas características quedan ordenadas de mayor a menor grado de integración como sigue, con una diferencia del 4.7%:

- Trabajo del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS (T: 47.4%).
- Evaluación del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS (E: 42.7%).

Por otro lado, desde la perspectiva de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar mostrada en la Tabla 53, por el contrario a la tendencia central de los datos, se puede observar una mayor variabilidad en las respuestas en torno a la medida en la que los resultados de aprendizaje de la EADS se han evaluado (E) y una menor variabilidad en relación con la medida en la que estos se han trabajado (T) (ver la Figura 77).

Figura 77. Nivel de integración del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado, en términos porcentuales, y desviación estándar



Conjunto de las Competencias. En la Tabla 54 se muestran los hallazgos en torno a la medida en la que el conjunto de las competencias transversales para la sostenibilidad se han trabajado o evaluado durante la experiencia de aprendizaje formal en grado (EF.R.C.i).

Tabla 54. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado

Variables	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (s)
EF.R.C.T ¹	258	0.00	3.00	1.4221	0.65217
EF.R.C.E ¹	255	0.00	3.00	1.2823	0.65487

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media presentada en la Tabla 54, se puede observar que el alumnado considera que el conjunto de las competencias transversales para la sostenibilidad se ha trabajado y evaluado en diferente medida. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estas características quedan ordenadas de mayor a menor grado de integración como sigue, con una diferencia del 3.9%:

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

6.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

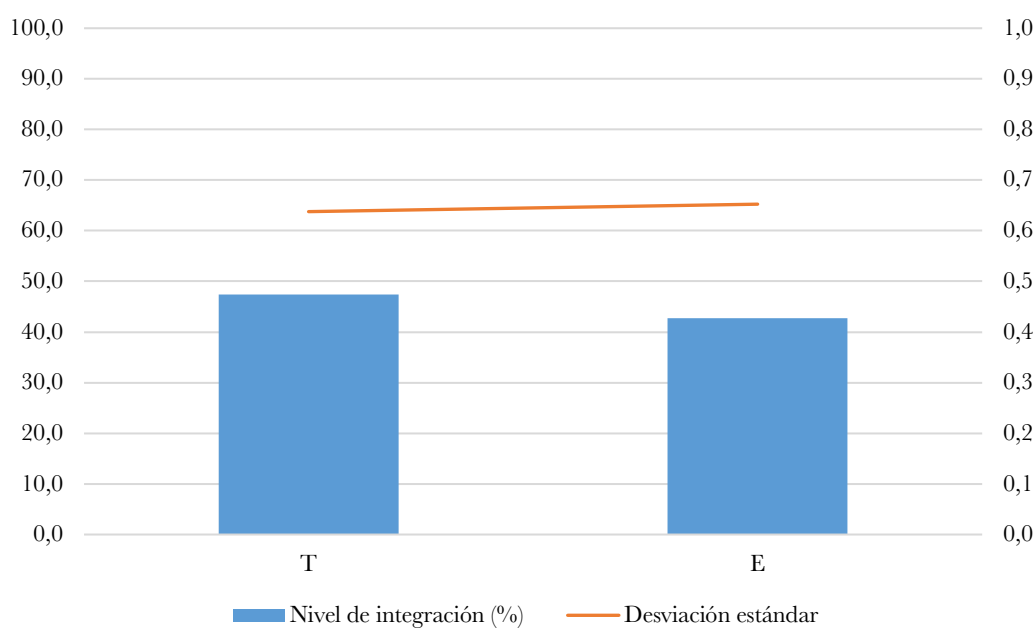
II.3.C. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

- Trabajo del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad (T: 50.8%).
- Evaluación del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad (E: 46.9%).

En consonancia con la perspectiva global en torno a los resultados de aprendizaje de la EADS, los estudiantes perciben que el conjunto de las competencias transversales para la sostenibilidad ha sido trabajado en mayor medida que evaluado.

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar mostrada en la Tabla 54, se puede observar que la mayor variabilidad en las respuestas en relación con la medida en la que las competencias transversales se han evaluado (E) y la menor variabilidad respecto a la medida en la que estas se han trabajado (T) (ver la Figura 78).

Figura 78. Nivel de integración del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado, en términos porcentuales, y desviación estándar



Conjunto de los Niveles de Dominio. En la Tabla 55 se muestran los hallazgos en torno a la medida en la que el conjunto de los niveles de dominio se han trabajado o evaluado desde la enseñanza formal en grado (EF.R.N.i).

Tabla 55. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración del conjunto de niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado

Variab les	Nº de casos (<i>n</i>)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (<i>s</i>)
<i>EF.R.N.T</i> ¹	257	0.00	3.00	1.6327	0.71405
<i>EF.R.N.E</i> ¹	253	0.00	3.00	1.5413	0.75197

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media presentada en la Tabla 55, se puede observar que los estudiantes estiman que el conjunto de los niveles de dominio se ha trabajado y evaluado en diferente medida. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estas características quedan ordenadas de mayor a menor grado de integración como sigue, con una diferencia del 3.0%:

- Trabajo del conjunto de niveles de dominio (T: 54.4%).
- Evaluación del conjunto de niveles de dominio (E: 51.4%).

En consonancia con la perspectiva global respecto a los resultados de aprendizaje de la EADS y las competencias transversales para la sostenibilidad, de acuerdo con la percepción de los alumnos, el conjunto de los niveles de dominio ha sido trabajado en mayor medida que evaluado.

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar mostrada en la Tabla 55, se puede observar que la mayor variabilidad en las respuestas en relación con la medida en la que los niveles de dominio se han evaluado (E) y la menor variabilidad respecto a la medida en la que estos se han trabajado (T) (ver la Figura 78).

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

6.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

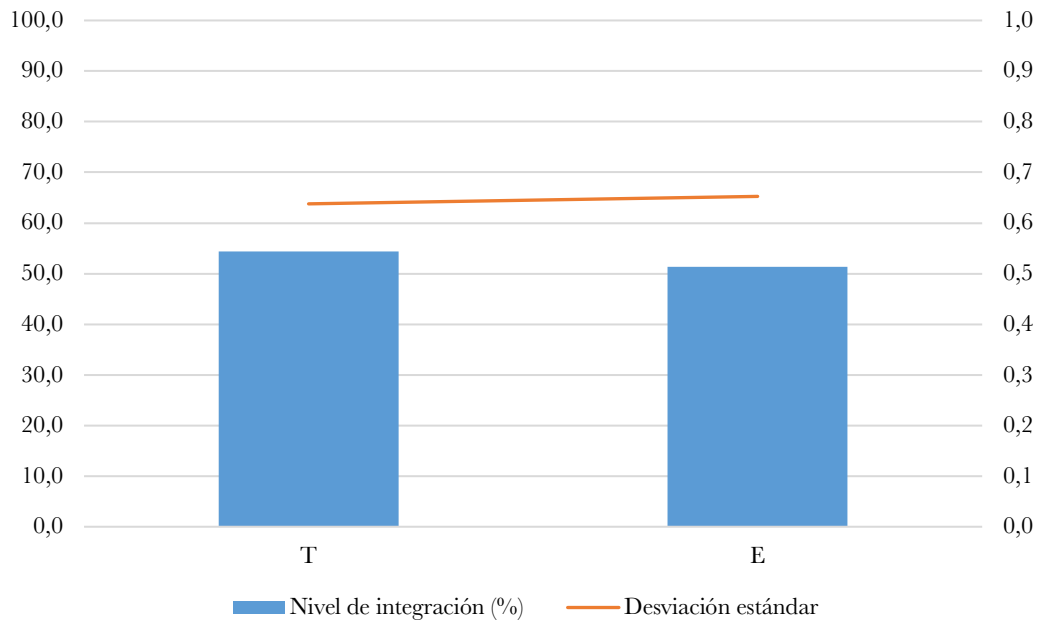
↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.C. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

Figura 79. Nivel de integración del conjunto de niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado, en términos porcentuales, y desviación estándar



Competencias y Unidades de Competencia. En la Tabla 56 se presentan los resultados en torno a la medida en la que las distintas competencias y unidades de competencia se han trabajado o evaluado desde la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF.R.Ci.i* y *EF.R.UCi.i* respectivamente).

Tabla 56. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado

Variables		N° de casos (n)	Mín.	Máx.	Media (\bar{x})	Mediana	Desv. est. (s)	Rango
Comp. ¹	U. C. ¹							
EF.R.C1.T ²	EF.R.UC1H.T ²	252	0.00	3.00	1.66	2.00	0.784	3.00
EF.R.C1.E ²	EF.R.UC1H.E ²	247	0.00	3.00	1.46	2.00	0.825	3.00
EF.R.C2.T ²		257	0.00	3.00	1.4264		0.66655	
EF.R.C2.E ²		254	0.00	3.00	1.3186		0.68300	
	EF.R.UC2A.T ²	255	0.00	3.00	1.52	2.00	0.808	3.00
	EF.R.UC2A.E ²	249	0.00	3.00	1.41	1.00	0.798	3.00
	EF.R.UC2S.T ²	251	0.00	3.00	1.57	2.00	0.784	3.00
	EF.R.UC2S.E ²	245	0.00	3.00	1.41	2.00	0.818	3.00
	EF.R.UC2E.T ²	254	0.00	3.00	1.20	1.00	0.831	3.00
	EF.R.UC2E.E ²	250	0.00	3.00	1.12	1.00	0.846	3.00
	EF.R.UC2H.T ²	251	0.00	3.00	1.40	1.00	0.791	3.00
	EF.R.UC2H.E ²	246	0.00	3.00	1.33	1.00	0.813	3.00
EF.R.C3.T ²	EF.R.UC3H.T ²	253	0.00	3.00	1.25	1.00	0.839	3.00
EF.R.C3.E ²	EF.R.UC3H.E ²	248	0.00	3.00	1.13	1.00	0.846	3.00
EF.R.C4.T ²	EF.R.UC4H.T ²	252	0.00	3.00	1.35	1.00	0.816	3.00
EF.R.C4.E ²	EF.R.UC4H.E ²	247	0.00	3.00	1.22	1.00	0.787	3.00

Nota. ¹Comp.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad; U. C.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las unidades de competencia. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media de la Tabla 56, se puede observar que, en todos los casos, los alumnos consideran que las diferentes competencias y unidades de competencia se han trabajado más de lo que se han evaluado (ver también la Tabla 57).

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

6.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.C. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

Tabla 57. Gradación y nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado, de cuánto se han trabajado, de cuánto se han evaluado, y de la diferencia entre cuánto se han trabajado y cuánto se han evaluado

Trabajado más evaluado (\bar{x})¹	Trabajado²	Evaluado²	Diferencia (Trabajado - Evaluado)
C1/UC1H (52.0%)	C1/UC1H (55.3%)	C1/UC1H (48.7%)	C1/UC1H (6.7%)
UC2S (49.7%)	UC2S (52.3%)	UC2S y UC2A (47.0%)	UC2S (5.3%)
UC2A (48.7%)	UC2A (50.7%)		C4/UC4H (4.3%)
C2 (45.8%)	C2 (47.5%)	UC2H (44.3%)	C3/UC3H (4.0%)
UC2H (45.6%)	UC2H (46.7%)	C2 (44.0%)	UC2A (3.7%)
C4/UC4H (42.8%)	C4/UC4H (45.0%)	C4/UC4H (40.7%)	C2 (3.6%)
C3/UC3H (39.7%)	C3/UC3H (41.7%)	C3/UC3H (37.7%)	UC2E (2.7%)
UC2E (38.7%)	UC2E (40.0%)	UC2E (37.3%)	UC2H (2.3%)

Nota. ¹Ver la Tabla 51 en este mismo apdo. 6.3.2, subapdo. I.3.A. ²Ver la Tabla 56 en este mismo apdo. 6.3.2, y subapdo. I.3.C.

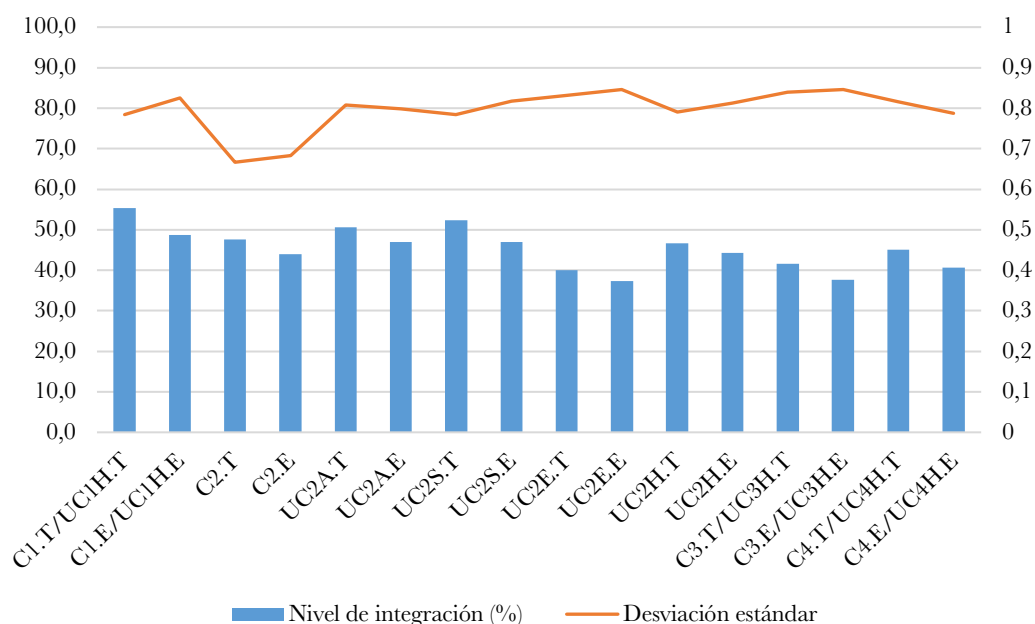
En relación con cuánto se han trabajado, según se muestra en la Tabla 57, la gradación del nivel de integración sigue el mismo orden, de mayor a menor, que la perspectiva en torno a su integración global, presentada en la Tabla 51.

Sin embargo, con respecto a cuánto se han evaluado, según se puede observar en la Tabla 57, las competencias y unidades de competencia UC2S y UC2A obtienen el mismo resultado, y C2 y UC2H intercambian sus posiciones respecto a los hallazgos sobre su integración global.

Por el contrario, según se puede ver en esta misma tabla, la gradación de las distintas competencias y unidades de competencia al ordenarlas en función de la diferencia existente entre cuánto creen los estudiantes que se han trabajado o evaluado, varía sustancialmente frente a la que resulta al ordenarlas en función de su nivel integración global.

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar de la Tabla 56, no se observa una tendencia clara en las respuestas en relación con la medida en la que las diferentes competencias y unidades de competencia se han trabajado (Ci.T y UCi.T respectivamente) o evaluado (Ci.E y UCi.E) (ver la Figura 80).

Figura 80. Nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado, en términos porcentuales, y desviación estándar



Niveles de Dominio. En la Tabla 58 se presentan los resultados en torno a la medida en la que los diferentes niveles de dominio se han trabajado o evaluado desde la enseñanza formal en grado (EF.R.Ni.í).

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

6.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.C. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

Tabla 58. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado

Variables	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media(\bar{x})	Mediana	Desv. est. (s)	Rango
EF.R.N1-N3.T ¹	255	0.00	3.00	1.71	2.00	0.799	3.00
EF.R.N1-N3.E ¹	252	0.00	3.00	1.67	2.00	0.868	3.00
EF.R.N4.T ¹	256	0.00	3.00	1.57	2.00	0.856	3.00
EF.R.N4.E ¹	252	0.00	3.00	1.30	1.00	0.830	3.00
EF.R.N5.T ¹	254	0.00	3.00	1.45	1.00	0.807	3.00
EF.R.N5.E ¹	248	0.00	3.00	1.37	1.00	0.857	3.00

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media de la Tabla 58, se puede observar que, en todos los casos, el alumnado considera que los diferentes niveles de dominio analizados se han trabajado más de lo que se han evaluado (ver también la Tabla 59).

Tabla 59. Gradación y nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado, de cuánto se han trabajado, de cuánto se han evaluado, y de la diferencia entre cuánto se han trabajado y cuánto se han evaluado

Trabajado y evaluado ($\bar{x}\%$) ¹	Trabajado ($\bar{x}\%$) ²	Evaluado ($\bar{x}\%$) ²	Diferencia (Trabajado - Evaluado, $\bar{x}\%$)
N1-N3 (56.5%)	N1-N3 (57.0%)	N1-N3 (55.7%)	N4 (9.0%)
N5 (47.9%)	N4 (52.3%)	N5 (45.7%)	N5 (2.7%)
N4 (47.0%)	N5 (48.3%)	N4 (43.3%)	N1-N3 (1.3%)

Nota. ¹Ver la Tabla 52 en este mismo apdo. 6.3.2, subapdo. I.3.B. ²Ver la Tabla 58 en este mismo apdo. 6.3.2, y subapdo. I.3.C.

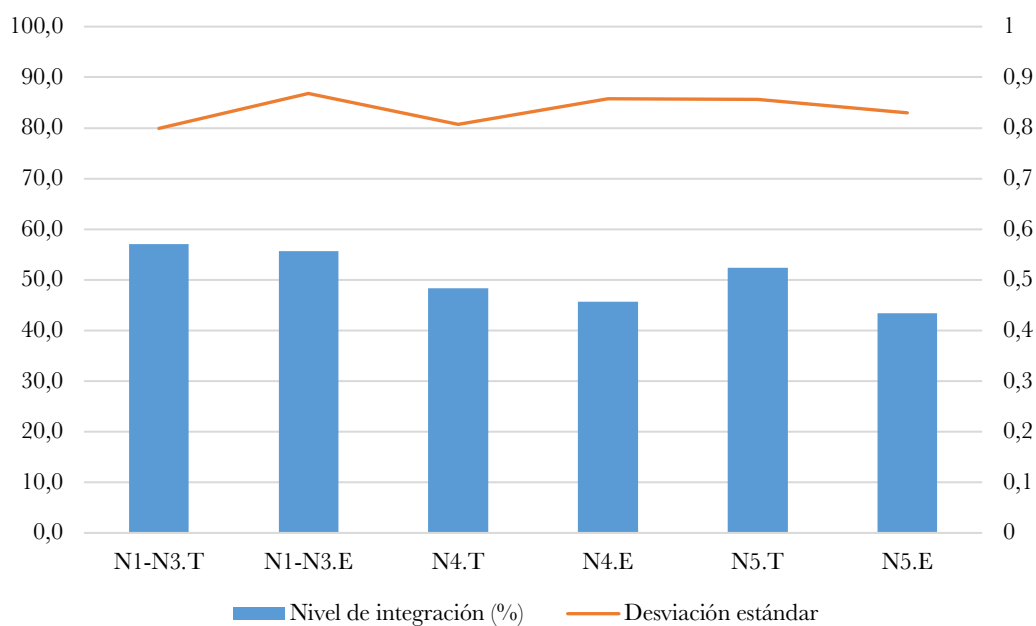
En relación con cuánto se han evaluado, tal como se muestra en la Tabla 59, la gradación de los diferentes niveles de dominio sigue el mismo orden, de mayor a menor, que la perspectiva global en torno a su nivel de integración, presentada en la Tabla 52.

No obstante, según se puede observar en esta misma tabla, con respecto a cuánto se han trabajado, los niveles de dominio N4 y N5 intercambian sus posiciones respecto a los hallazgos sobre su nivel de integración global.

Asimismo, la gradación de los distintos niveles de dominio en función de la diferencia existente entre cuánto consideran los alumnos que se han trabajado o evaluado, varía respecto a la que resulta al ordenarlos en función de su nivel de integración global (ver la Tabla 59).

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar de la Tabla 58, no se observa una tendencia clara en la variabilidad de las repuestas en torno a la medida en la que los diferentes niveles de dominio se han trabajado (Ni.T) o evaluado (Ni.E) (ver la Figura 81).

Figura 81. Nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado, en términos porcentuales, y desviación estándar



II.4. Contenidos Educativos⁷⁸

En la Tabla 60 se muestran los resultados obtenidos en torno a las características que definen la integración de la EADS en los contenidos de la educación formal en grado (EF.C.i).

⁷⁸ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado
 ↓
 6.3.2. Educación Formal
 ↓
 II. COMPONENTES
 ↓
 II.4. Contenidos Educativos

Tabla 60. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado

VARIABLES	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (s)
EF.C.S ¹	255	0.00	3.00	1.4111	0.67841
EF.C.C ¹	256	0.00	3.00	1.4756	0.67156
EF.C.N ¹	254	0.00	3.00	1.4140	0.67036
EF.C.E ¹	257	0.00	3.00	1.2856	0.63674

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 60, se pueden observar diferencias en el nivel de integración que los alumnos atribuyen a los distintos aspectos evaluados. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estos quedan ordenados de mayor a menor nivel de integración como sigue:

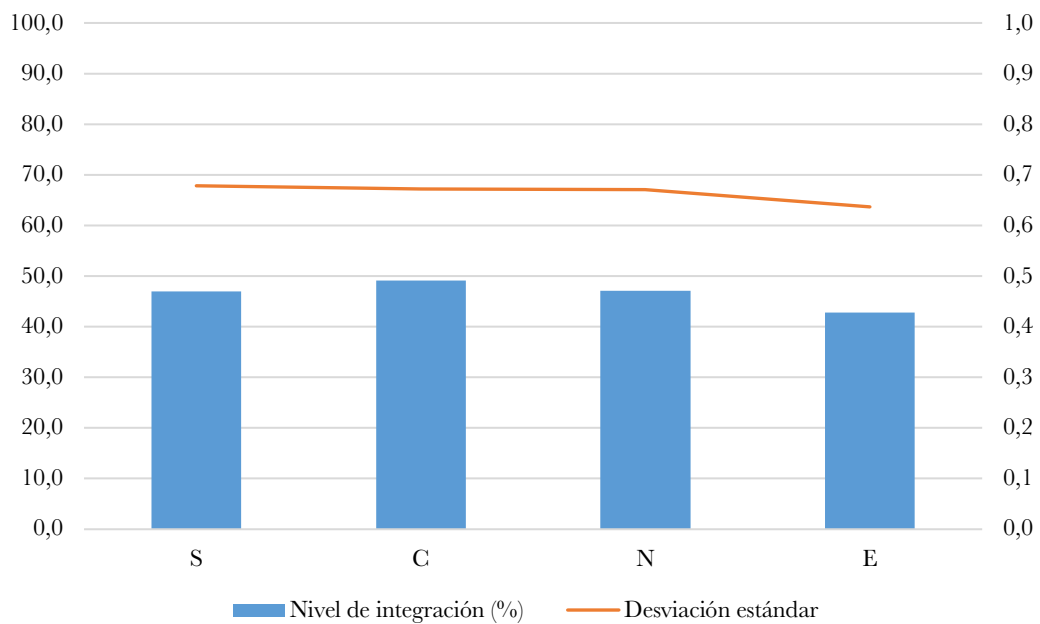
- Integración de contenidos vinculados a las diferentes competencias transversales para la sostenibilidad (C: 49.2%).
- Integración de contenidos vinculados a los distintos niveles de dominio (N: 47.1%).
- Integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y la arquitectura sostenible (S: 47.0%).
- Integración de contenidos vinculados a la arquitectura y el desarrollo sostenible en diversos espacios (E: 42.9%).

En concreto, los niveles de integración asignados a las características evaluadas se distribuyen de forma relativamente homogénea en un rango de un 6.3%. Sin embargo, mientras que la integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y la arquitectura sostenible (S), a las competencias transversales (C) y a los diferentes niveles de dominio (N) distan entre sí entre un 2.2% y un 0.1%, la integración de contenidos vinculados con la arquitectura y el desarrollo sostenible en diferentes espacios (E) se distancia del resto de características entre un 4.2% y un 6.3%, quedando algo más alejada.

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar de la Tabla 60, encontramos cierta homogeneidad en la variabilidad de las respuestas a las diferentes características analizadas, con una mayor homogeneidad en las respuestas en torno al nivel de integración de contenidos vinculados con la

arquitectura y el desarrollo sostenible en diferentes espacios (E), el aspecto que presenta el menor nivel de integración (ver la Figura 82).

Figura 82. Nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible

En la Tabla 61 se muestran los hallazgos en torno a la integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y la arquitectura sostenible en función de las características que la definen (EF.C.S.i).

Tabla 61. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (s)	Rango
EF.C.S.S ¹	250	0.00	3.00	1.38	1.00	0.778	3.00
EF.C.S.AS ¹	255	0.00	3.00	1.4474		0.66039	

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

6.3.2. Educación Formal

II. COMPONENTES

II.4. Contenidos Educativos

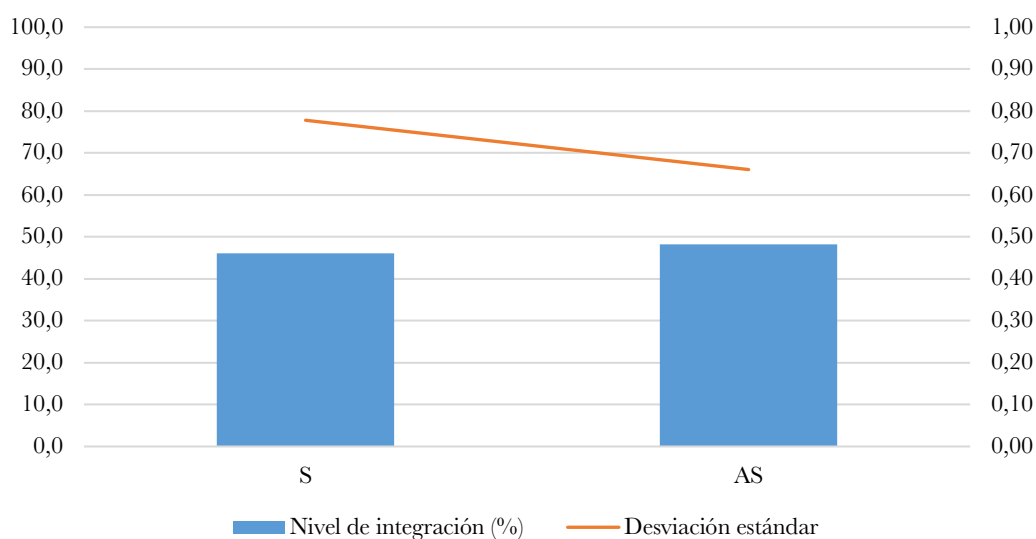
II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 61, se pueden observar diferencias entre el nivel de integración que los alumnos atribuyen a los dos tipos de contenido analizados. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estos quedan ordenados de mayor a menor nivel de integración como sigue, con una diferencia del 2.2%:

- Contenidos vinculados a la arquitectura sostenible (AS: 48.2%).
- Contenidos vinculados a la sostenibilidad (S: 46.0%).

Por otro lado, desde la perspectiva de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar de la Tabla 61, es posible observar que la mayor variabilidad en las respuestas se da en relación con los contenidos vinculados a la sostenibilidad (S), mientras que las respuestas son más uniformes entre el alumnado con respecto a la integración de contenidos vinculados a la arquitectura sostenible (AS) (ver la Figura 83).

Figura 83. Nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



Contenidos Vinculados a la Arquitectura Sostenible. Además, en la Tabla 62 se presentan los resultados sobre el nivel de integración de los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en función de las dimensiones ambiental, social, económica y holística de la sostenibilidad (EF.C.S.AS.1).

Tabla 62. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las dimensiones ambiental, social, económica y holística del desarrollo sostenible

VARIABLES	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (s)	Rango
<i>EF.C.S.AS.A</i> ¹	252	0.00	3.00	1.56	2.00	0.763	3.00
<i>EF.C.S.AS.S</i> ¹	253	0.00	3.00	1.53	2.00	0.784	3.00
<i>EF.C.S.AS.E</i> ¹	254	0.00	3.00	1.28	1.00	0.768	3.00
<i>EF.C.S.AS.H</i> ¹	250	0.00	3.00	1.42	1.00	0.773	3.00

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 62, que se posiciona en ocasiones por encima y en ocasiones por debajo de la mediana, podemos observar diferencias en el nivel de integración que los estudiantes asignan a los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en función de las dimensiones de la sostenibilidad evaluadas. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), las distintas dimensiones quedan ordenadas de mayor a menor grado de integración en los contenidos como sigue:

- Ambiental (AS.A: 52.0%).
- Social (AS.S: 51.0%).
- Holística (AS.H: 47.3%).
- Económica (AS.E: 42.7%).

En concreto, los niveles de integración atribuidos a estos contenidos quedan distribuidos en un rango del 9.3%, donde las dimensiones ambiental (AS.A) y social (AS.S) se separan entre sí un 1.0%, la dimensión económica (AS.E) dista de ellas entre un 8.3% y un 9.3%, y la holística (AS.H) se sitúa en una posición intermedia: a un 3.7% y un 4.7% de las dimensiones social y ambiental, respectivamente, y a un 4.7% de la económica.

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar mostrada en la Tabla 62, no se observa una tendencia clara en la variabilidad de las respuestas en torno a la integración de contenidos vinculados a las diferentes dimensiones de la arquitectura sostenible (AS.A, AS.S, AS.E y AS.H), existiendo pocas diferencias entre ellas (ver la Figura 84).

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

6.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

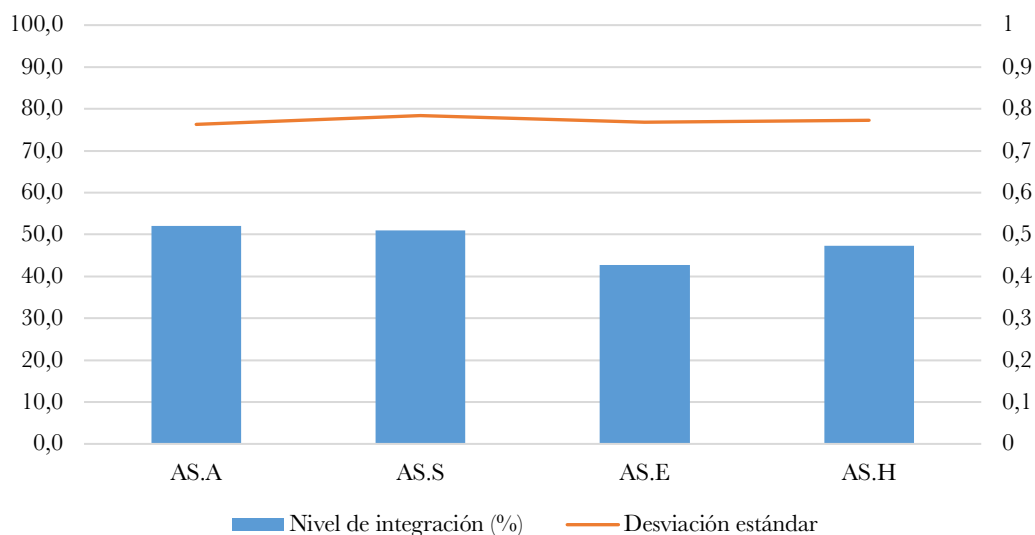
↓

II.4. Contenidos Educativos

↓

II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias

Figura 84. Nivel de integración de contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las dimensiones ambiental, social, económica y holística del desarrollo sostenible, en términos porcentuales, y desviación estándar



II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias

En la Tabla 63 se muestran los hallazgos en torno a la integración de contenidos vinculados a las competencias transversales para la sostenibilidad en función de las distintas competencias analizadas (EF.C.Ci).

Tabla 63. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de contenidos vinculados a las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (s)	Rango
EF.C.C1 ¹	251	0.00	3.00	1.51	2.00	0.812	3.00
EF.C.C2 ¹	256	0.00	3.00	1.5273		0.72439	
EF.C.C3 ¹	252	0.00	3.00	1.44	1.00	0.847	3.00
EF.C.C4 ¹	254	0.00	3.00	1.44	1.00	0.761	3.00

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 63, que se posiciona en ocasiones por encima y en

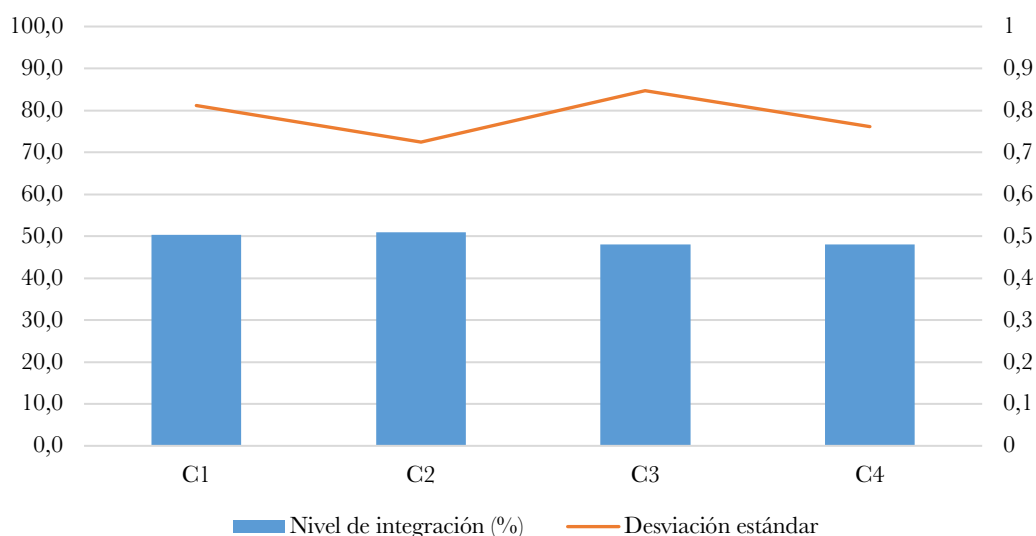
ocasiones por debajo de la mediana, se pueden observar diferencias en el nivel de integración en los contenidos atribuido a las distintas competencias. En términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estas quedan ordenadas de mayor a menor nivel de integración como sigue:

- C2 (*Utilización sostenible de recursos y prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social*, 50.9%).
- C1 (*Contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global*, 50.3%).
- C3 y C4 (*Participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad, y aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales*, 48.0% en ambos casos).

En particular, su nivel de integración se distribuye de forma homogénea en un rango de un 2.3%.

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar mostrada en la Tabla 63, se puede observar una menor variabilidad en las respuestas en torno a la competencia C2, aquella cuyos contenidos se integran en mayor medida, después a C4, a C1 y, por último, a C3, la competencia integrada en menor grado en los contenidos educativos (ver la Figura 85).

Figura 85. Nivel de integración de contenidos vinculados a las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

6.3.2. Educación Formal

II. COMPONENTES

II.4. Contenidos Educativos

II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias

Contenidos Vinculados a la Competencia C2. Asimismo, en la Tabla 64 se

presentan los resultados en torno a la integración de los contenidos vinculados a la competencia C2 en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad (EF.C.C2.1).

Tabla 64. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de contenidos vinculados a la competencia C2 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad

Variables	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (s)	Rango
EF.C.C2.CUAL ¹	256	0.00	3.00	1.60	2.00	0.791	3.00
EF.C.C2.CUAN ¹	255	0.00	3.00	1.45	1.00	0.831	3.00

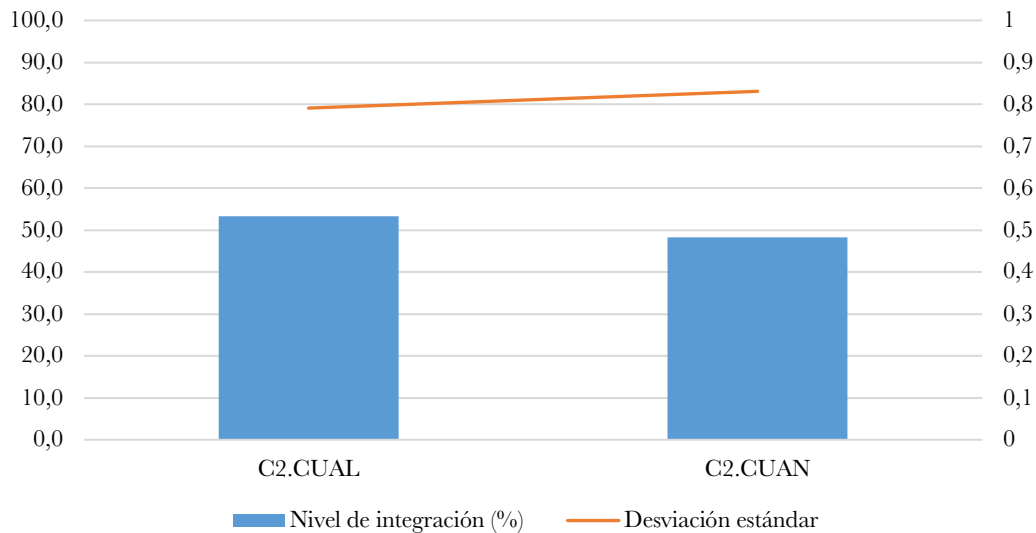
Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media de la Tabla 64, que se posiciona en ocasiones por encima y en ocasiones por debajo de la mediana, podemos observar diferencias en el nivel de integración atribuido a los contenidos vinculados a la competencia C2 en relación con la aproximación cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estas aproximaciones quedan ordenadas de mayor a menor grado de integración en los contenidos como sigue, con una diferencia del 5.0%:

- C2.CUAL (Contenidos vinculados a la competencia C2 y a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, 53.3%).
- C2.CUAN (Contenidos vinculados a la competencia C2 y a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, 48.3%).

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar de la Tabla 64, se puede observar que la mayor variabilidad en las respuestas se da en relación con los contenidos vinculados a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad (C2.CUAN), mientras que las respuestas son más homogéneas entre el alumnado con respecto a la integración de contenidos vinculados a la aproximación cualitativa (C2.CUAL) (ver la Figura 86).

Figura 86. Nivel de integración de contenidos vinculados a la competencia C2 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, en términos porcentuales, y desviación estándar



II.4.C. Contenidos Vinculados a los Niveles de Dominio

En la Tabla 65 se muestran los hallazgos en torno a la integración de los contenidos vinculados a los diferentes niveles de dominio en función de los niveles N1, N2-N3 y N5 (EF.C.Ni).

Tabla 65. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de contenidos vinculados a los niveles de dominio N1, N2-N3 y N5 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (s)	Rango
EF.C.N1 ¹	252	0.00	3.00	1.65	2.00	0.781	3.00
EF.C.N2-N3 ¹	250	0.00	3.00	1.27	1.00	0.790	3.00
EF.C.N5 ¹	253	0.00	3.00	1.45	2.00	0.803	3.00

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 65, que se posiciona en ocasiones por encima y en ocasiones por debajo de la mediana, se pueden observar diferencias en el nivel de integración atribuido a los contenidos en función de los diferentes niveles de dominio

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

6.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.4. Contenidos Educativos

↓

II.4.C. Contenidos Vinculados a los Niveles de Dominio

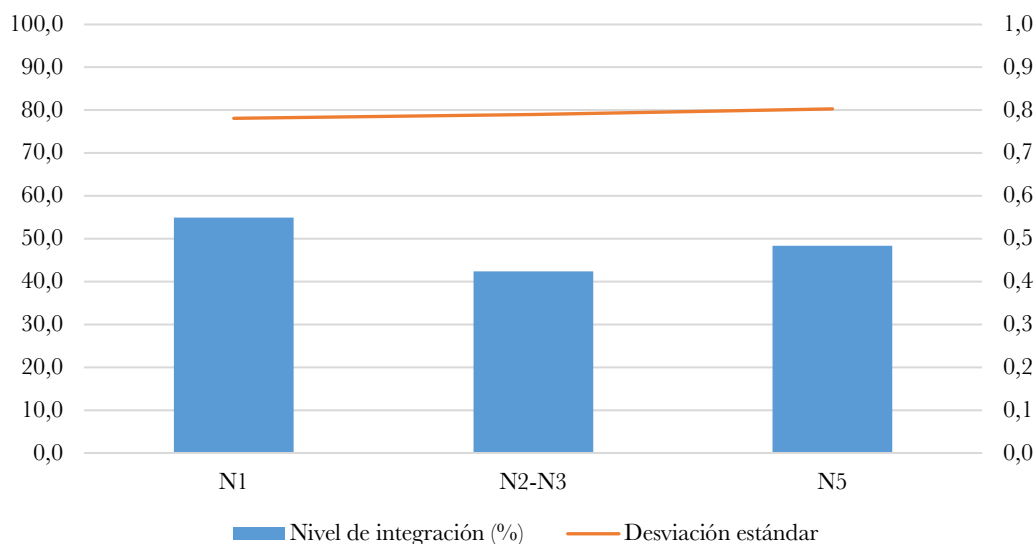
analizados. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estos niveles de dominio quedan ordenados de mayor a menor nivel de integración en los contenidos como sigue:

- N1 (*Saber*, conocimientos, en referencia a conceptos, datos, hechos o principios, 55.0%).
- N5 (*Ser*, actitudes, en referencia a actitudes, valores o normas, 48.3%).
- N2-N3 (*Saber cómo y demostrar*, integración de conocimientos y habilidades, y capacidad de desarrollar la competencia, la unidad de competencia o el resultado de aprendizaje en acción, en referencia a reglas, técnicas, métodos, destrezas, estrategias o procedimientos, 42.3%).

En concreto, los valores obtenidos en torno al nivel de integración de estos niveles de dominio se distribuyen de forma sensiblemente homogénea en un rango del 6.7%.

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar de la Tabla 65, se puede observar una mayor variabilidad en las respuestas en relación con N5 y una menor variabilidad con respecto a N1, aunque con una diferencia mínima ellos (ver la Figura 87).

Figura 87. Nivel de integración de contenidos vinculados a los niveles de dominio N1, N2-N3 y N5 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



II.4.D. Espacios de Integración

En la Tabla 66 se presentan los hallazgos en torno a la integración de contenidos vinculados con la arquitectura y el desarrollo sostenible en los diferentes espacios de la educación formal en grado analizados (*EF.C.Ei*).

Tabla 66. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de los diferentes espacios que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (s)	Rango
<i>EF.C.E1</i> ¹	257	0.00	3.00	1.58	2.00	0.782	3.00
<i>EF.C.E2</i> ¹	257	0.00	3.00	1.20	1.00	0.854	3.00
<i>EF.C.E3</i> ¹	257	0.00	3.00	1.23	1.00	0.834	3.00
<i>EF.C.E4</i> ¹	253	0.00	3.00	0.99	1.00	0.845	3.00
<i>EF.C.E5</i> ¹	254	0.00	3.00	1.08	1.00	0.793	3.00
<i>EF.C.E6</i> ¹	255	0.00	3.00	1.23	1.00	0.792	3.00
<i>EF.C.E7</i> ¹	257	0.00	3.00	1.21	1.00	0.837	3.00
<i>EF.C.E8</i> ¹	253	0.00	3.00	1.46	1.00	0.866	3.00
<i>EF.C.E9</i> ¹	248	0.00	3.00	1.09	1.00	1.100	3.00
<i>EF.C.E10</i> ¹	218	0.00	3.00	1.89	2.00	0.936	3.00

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media de la Tabla 66, que se posiciona en ocasiones por encima y en ocasiones por debajo de la mediana, se pueden observar diferencias entre los diferentes espacios en cuanto al nivel de integración asignado a los contenidos vinculados a la arquitectura y el desarrollo sostenible. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estos espacios quedan ordenados de mayor a menor nivel de integración de contenidos vinculados con la arquitectura y el desarrollo sostenible como sigue, con una diferencia máxima entre ellos del 30.0%:

- Temas ofertados para realizar el trabajo fin de grado (E10: 63.0%).
- Discurso del profesorado (E1: 52.7%).

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

6.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.4. Contenidos Educativos

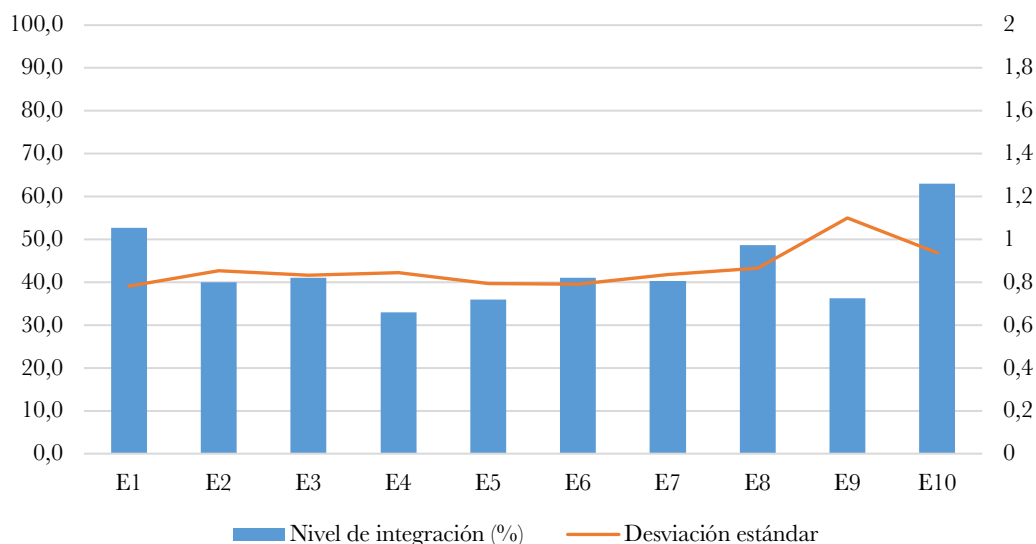
↓

II.4.D. Espacios de Integración

- Temas ofertados para realizar trabajos en las asignaturas (E8: 48.7%).
- Competencias o resultados de aprendizaje de las asignaturas (E3) y en actividades de clase (E6) (41.0% en ambos casos).
- Criterios que exigían incorporar los trabajos de las asignaturas (E7: 40.3%).
- Objetivos de las asignaturas (E2: 40.0%).
- Criterios que exigía incorporar el trabajo fin de grado (E9: 36.3%).
- Materiales y recursos (E5: 36.0%).
- Criterios de evaluación de las asignaturas (E4: 33.0%).

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar de la Tabla 66, se puede observar una mayor variabilidad en las respuestas en torno a la integración de contenidos vinculados con la arquitectura y el desarrollo sostenible, en primer lugar, en los criterios que exigía incorporar el trabajo fin de grado (E9), el segundo espacio con un menor nivel de integración, y, en segundo lugar, en los temas ofertados para realizar el trabajo fin de grado (E10), el espacio con un mayor nivel de integración, mientras que el resto de espacios presentan una variabilidad en las respuestas más próxima entre ellas y sin una tendencia clara (ver la Figura 88).

Figura 88. Nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de los diferentes espacios que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



6.3.3. Educación No Formal e Informal

En este apartado se muestran los resultados obtenidos en el análisis descriptivo sobre el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado desde la perspectiva global y en función de los componentes que la conforman.

I. PERSPECTIVA GLOBAL

En la Tabla 67 se presentan los hallazgos en torno al nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado (*ENFI*).

Tabla 67. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado

Variable	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (s)
<i>ENFI</i> ¹	258	0.00	3.00	1.4786	0.58799

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. II, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

En relación con la tendencia central de los datos, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 67, se observa que los alumnos establecen un nivel de integración global de las características de la EADS vinculadas a la educación no formal e informal del 49.3%.

II. COMPONENTES

En la Tabla 68 se muestran los resultados obtenidos en torno al nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado (*ENFI.i*).

Tabla 68. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado

Variables	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (s)
<i>ENFI.P</i> ¹	257	0	3	1.3925	0.61929
<i>ENFI.C</i> ¹	253	0	3	1.5665	0.67151

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. II, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

6.3.3. Educación No Formal e Informal

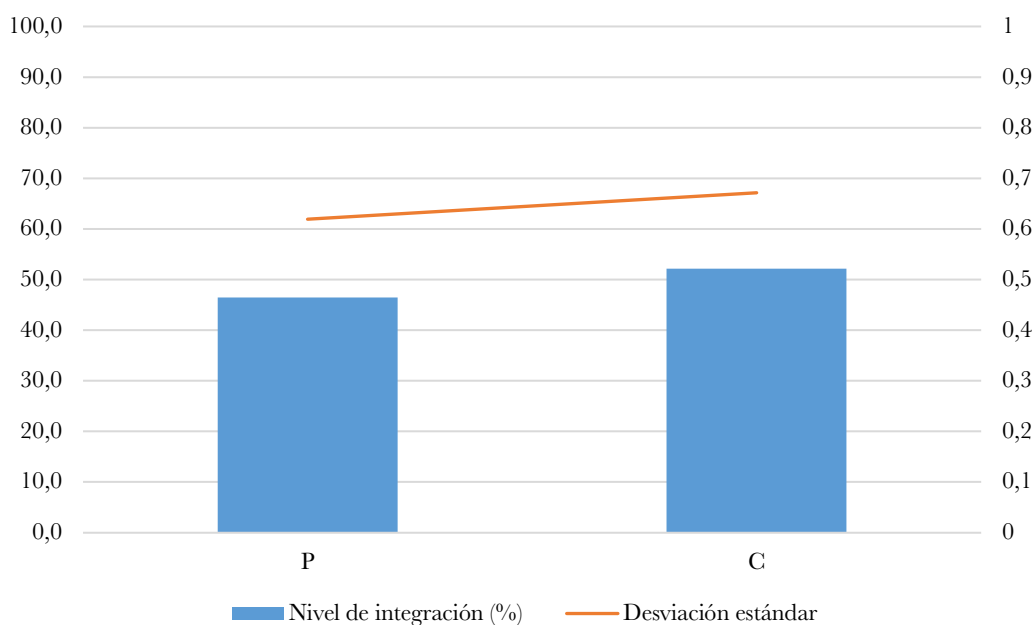
II. COMPONENTES

En relación con la tendencia central de los datos, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 68, se observan diferencias en el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a los distintos componentes que conforman la educación no formal e informal. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estos quedan ordenados de mayor a menor nivel de integración en la EADS como sigue, con una diferencia del 5.8%:

- Aprendizaje no formal e informal facilitado por los centros (C: 52.2%).
- Aprendizaje informal facilitado por el profesorado (P: 46.4%).

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación típica mostrada en la Tabla 68, encontramos la menor variabilidad en las respuestas en torno a la integración de la EADS en el aprendizaje informal facilitado por el profesorado (P) y la mayor variabilidad con respecto a su integración en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros (C) (ver la Figura 89).

Figura 89. Nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



II.1. Educación Informal Facilitada por el Profesorado⁷⁹

En la Tabla 69 se presentan los hallazgos en torno a las características que definen la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado durante los estudios de grado (*ENFI.Pi*).

Tabla 69. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado en grado

Variab	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (s)	Rango
<i>ENFI.P1</i> ¹	252	0.00	3.00	1.16	1.00	0.961	3.00
<i>ENFI.P2</i> ¹	256	0.00	3.00	1.37	1.00	0.982	3.00
<i>ENFI.P3</i> ¹	255	0.00	3.00	0.95	1.00	0.886	3.00
<i>ENFI.P4</i> ¹	249	0.00	3.00	1.13	1.00	0.929	3.00
<i>ENFI.P5</i> ¹	240	0.00	3.00	1.60	2.00	0.900	3.00
<i>ENFI.P6</i> ¹	246	0.00	3.00	1.93	2.00	0.891	3.00
<i>ENFI.P7</i> ¹	232	0.00	3.00	1.75	2.00	0.868	3.00
<i>ENFI.P8</i> ¹	252	0.00	3.00	1.29	1.00	0.846	3.00

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. II, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media de la Tabla 69, que se posiciona en ocasiones por encima y en ocasiones por debajo de la mediana, se pueden observar diferencias en el nivel de integración que los alumnos asignan a las diferentes características que definen la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estas características quedan ordenadas de mayor a menor nivel de integración como sigue, con una diferencia porcentual máxima entre ellas del 32.7%:

- Protección de la diversidad y trato igualitario (P6: 64.3%).
- Apoyo a las necesidades específicas (P7: 58.3%).

⁷⁹ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

6.3.3. Educación No Formal e Informal

↓

II. COMPONENTES

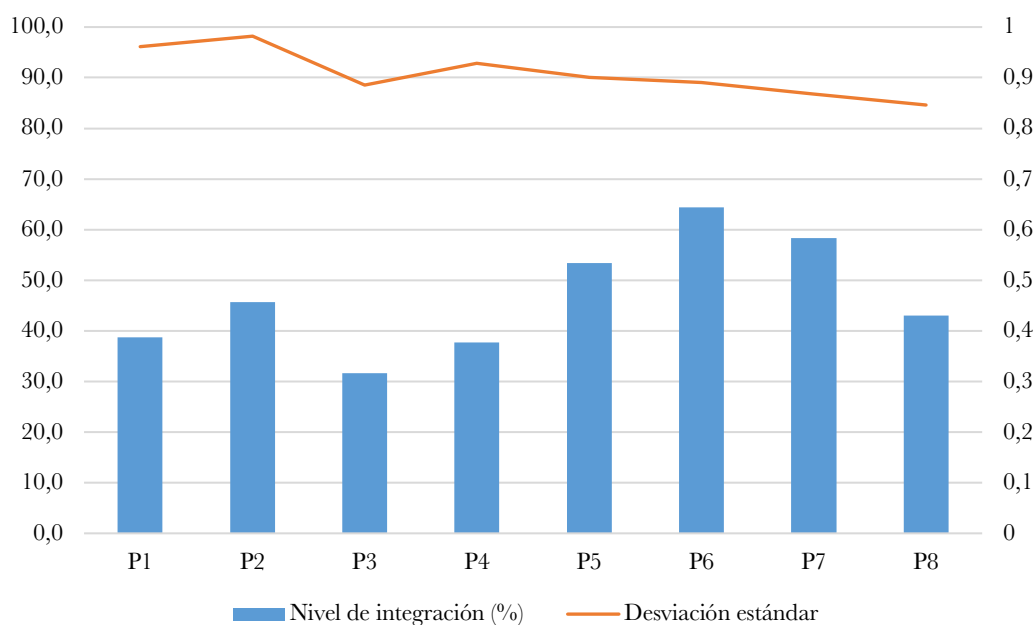
↓

II.1. Educación Informal Facilitada por el Profesorado

- Minimización de riesgos para las personas o el medio ambiente (P5: 53.5%).
- Priorización del uso de plataformas digitales (P2: 45.7%).
- Énfasis en la importancia de las buenas prácticas en desarrollo sostenible (P8: 43.0%).
- Ahorro de energía (P1: 38.7%).
- Ahorro de materiales distintos al papel (P4: 37.7%).
- Ahorro de papel (P3: 31.7%).

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar de la Tabla 69, se puede observar una mayor variabilidad en las respuestas en torno al ahorro de energía (P1) y la priorización del uso de plataformas digitales (P2), y una menor variabilidad en relación con el énfasis del profesorado en la importancia de las buenas prácticas en desarrollo sostenible (P8) y su apoyo a las necesidades específicas (P7) (ver la Figura 90).

Figura 90. Nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



II.2. Educación No Formal e Informal Facilitada por los Centros⁸⁰

En la Tabla 70 se muestran los hallazgos en torno a las características que definen la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros durante los estudios de grado (*ENFI.Ci*).

Tabla 70. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros en grado

Variables	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (s)	Rango
<i>ENFI.C1</i> ¹	241	0.00	3.00	1.49	2.00	0.867	3.00
<i>ENFI.C2</i> ¹	248	0.00	3.00	1.73	2.00	0.765	3.00
<i>ENFI.C3</i> ¹	244	0.00	3.00	1.54	2.00	0.823	3.00
<i>ENFI.C4</i> ¹	242	0.00	3.00	1.72	2.00	0.785	3.00
<i>ENFI.C5</i> ¹	220	0.00	3.00	1.59	2.00	0.837	3.00
<i>ENFI.C6</i> ¹	201	0.00	3.00	1.43	1.00	0.931	3.00
<i>ENFI.C7</i> ¹	186	0.00	3.00	1.30	1.00	0.910	3.00

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. II, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media presentada en la Tabla 70, que se posiciona en ocasiones por encima y en ocasiones por debajo de la mediana, se pueden observar diferencias en el nivel de integración que los estudiantes atribuyen a las diferentes características que definen la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estas características quedan ordenadas de mayor a menor nivel de integración como sigue, con una diferencia máxima entre ellas del 14.3%:

- Responsabilidad social y promoción de la seguridad, la salud y la justicia social (C2: 57.7%).
- Compromiso y promoción de la extensión universitaria (C4: 57.3%).
- Investigación y transferencia en desarrollo sostenible (C5: 53.0%).

⁸⁰ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

6.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

6.3.3. Educación No Formal e Informal

↓

II. COMPONENTES

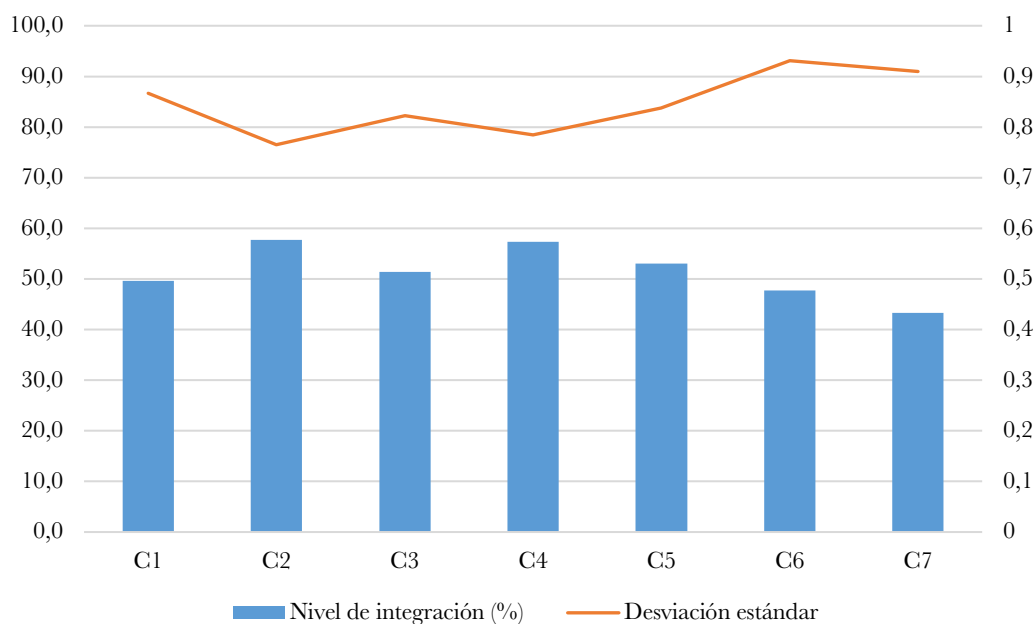
↓

II.2. Educación No Formal e Informal Facilitada por los Centros

- Ejemplificación y promoción del compromiso con el desarrollo sostenible (C3: 51.3%).
- Responsabilidad ambiental y promoción de estilos de vida ecológicos (C1: 49.7%).
- EDS más allá de la enseñanza habilitante de la arquitectura (C6: 47.7%).
- Gestión y evaluación de la sostenibilidad institucional (C7: 43.3%).

Por otro lado, desde la perspectiva de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar mostrada en la Tabla 70, se puede observar una mayor variabilidad en las respuestas vinculadas a la presencia de la EDS más allá de la enseñanza habilitante de la arquitectura (C6) y a la gestión y evaluación de la sostenibilidad por parte de las instituciones (C7), y una menor variabilidad en las respuestas en torno a la responsabilidad social de los centros, y su promoción de la seguridad, la salud y la justicia social (C2), y con relación a su compromiso y promoción de la extensión universitaria (C4) (ver la Figura 91).

Figura 91. Nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar



6.4. Nivel de Contribución de la Experiencia de Aprendizaje en Grado a la Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS⁸¹

A continuación se presentan los resultados obtenidos en torno al nivel de contribución que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje en grado de cara a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS. Estos hallazgos se presentan desde el punto de vista global y en relación con los distintos niveles de dominio analizados, y pretenden dar respuesta a la pregunta de investigación P3: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado ha contribuido a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS?*

6.4.1. Perspectiva Global

En la Tabla 71 se presentan los resultados del análisis descriptivo sobre el nivel de contribución global de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (C).

Tabla 71. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS

Variable	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Desviación estándar (s)
C ¹	257	0.00	3.00	1.7409	0.63952

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.3 para un mayor detalle sobre la definición de la variable.

Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la media mostrada en la Tabla 71, es posible observar que los estudiantes establecen un nivel de contribución de los estudios de grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS del 58.0%.

6.4.2. Niveles de Dominio

En la Tabla 72 se presentan los resultados del análisis descriptivo sobre el nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS en función de los niveles de dominio N1-N3, N4 y N5 (C.Ni).

⁸¹ Según se indica en el apartado 5.8.1, la dimensionalidad y la estructura factorial de esta variable no pudieron ser analizadas mediante un análisis factorial confirmatorio.

Tabla 72. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los niveles de dominio N1-N3, N4 y N5

Variables	Nº de casos (n)	Mínimo	Máximo	Media (\bar{x})	Mediana	Desviación estándar (s)	Rango
C.N1-N3 ¹	257	0.00	3.00	1.7237	2.00	0.68290	3.00
C.N4 ¹	256	0.00	3.00	1.7266	2.00	0.73260	3.00
C.N5 ¹	255	0.00	3.00	1.8039	2.00	0.72686	3.00

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.3 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

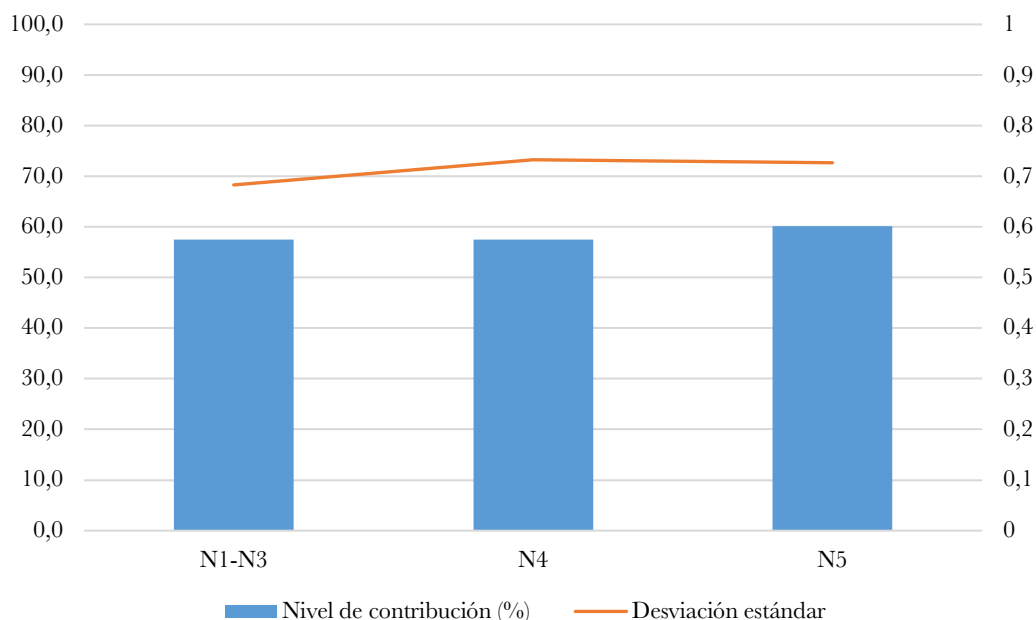
Desde el punto de vista de la tendencia central de los datos, tomando como medida la mediana mostrada en la Tabla 72, es posible observar que los alumnos asignan el mismo valor en todos los casos. Sin embargo, si tomamos como medida de la centralidad la media, presentada en esta misma tabla, se pueden observar diferencias en el nivel de contribución que los alumnos asignan a los estudios de grado, en relación con la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, en función de los diferentes niveles de dominio analizados. En particular, en términos porcentuales (indicados entre paréntesis), estos quedan ordenados de mayor a menor contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a su adquisición como sigue, con una diferencia máxima del 2.7%:

- N5 (*Ser*, en referencia a las actitudes, 60.1%).
- N4 (*Hacer*, en referencia a los comportamientos, 57.6%).
- N1-N3 (*Saber, saber cómo y demostrar*, en referencia a los conocimientos, a la integración de conocimientos y habilidades, y a la capacidad de desarrollar la competencia, la unidad de competencia o el resultado de aprendizaje en acción, 57.5%).

En concreto, el nivel de contribución atribuido a la experiencia de aprendizaje en grado de cara a la adquisición de los diferentes niveles de dominio se distribuye en un rango del 2.7%, donde la contribución a la adquisición de N4 y N1-N3 solo dista un 0.1% entre sí, evidenciando una mayor diferencia entre estas y la contribución de la enseñanza en grado a la adquisición de N5.

Por otro lado, desde el punto de vista de la dispersión, tomando como medida la desviación estándar mostrada en la Tabla 72, se puede observar una mayor variabilidad en las respuestas en torno a la contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los niveles de dominio más altos y una menor variabilidad con respecto a los niveles más bajos, aquellos a cuyo desarrollo ha contribuido en menor medida la experiencia de aprendizaje en grado del alumnado (ver la Figura 92).

Figura 92. Nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los niveles de dominio N1-N3, N4 y N5, en términos porcentuales, y desviación estándar



6.5. Relación Existente Entre el Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado y el Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

A continuación se presentan los resultados del análisis de las correlaciones existentes entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la experiencia de aprendizaje en grado. Estos hallazgos se presentan desde la perspectiva global de los resultados del aprendizaje, desde el punto de vista de las diferentes competencias y unidades de competencia, y en relación con los distintos niveles de dominio analizados.

Además, en el caso de la perspectiva global de los resultados de aprendizaje de la EADS, se muestran los coeficientes de determinación asociados y los resultados del análisis de regresión lineal múltiple, desarrollado tomando como variables predictoras el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a los componentes de la educación formal y de la educación no formal e informal y como variable de respuesta el grado de adquisición global que estos asignan a los resultados de aprendizaje de la EADS.

En particular, estos hallazgos pretenden dar respuesta a la pregunta de investigación P4: *¿En qué medida la percepción de una mayor de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado se relaciona con la de una mayor adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS?*

6.5. Relación
Existente Entre el
Nivel de Integración
de la EADS en la
Experiencia de
Aprendizaje en Grado
y el Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

6.5.1. Perspectiva
Global

↓

I. EDUCACIÓN
FORMAL Y
EDUCACIÓN NO
FORMAL E
INFORMAL

6.5.1. Perspectiva Global

En este apartado se muestran los resultados del análisis correlacional entre el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS y el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado. Estos hallazgos se presentan en relación con la perspectiva global de la educación formal y de la educación no formal e informal, y desde el punto de vista de los componentes que las conforman. Además, en el caso de los componentes de la educación formal y de la educación no formal e informal, se presentan los resultados del análisis de regresión ejecutado.

I. EDUCACIÓN FORMAL Y EDUCACIÓN NO FORMAL E INFORMAL

En la Tabla 73 se muestran los coeficientes de correlación de Pearson (r) como medida de la intensidad de la relación existente entre el grado de adquisición global que los alumnos atribuyen a los resultados del aprendizaje de la EADS (R) y el nivel de integración global de la EADS que estos asignan a la experiencia de aprendizaje formal y a la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado (EF y $ENFI$ respectivamente).

Tabla 73. Correlaciones entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS

Variables	EF ¹	ENFI ¹
	.408**	.322**
R^1	.000	.000
	262	258

Nota. El número superior se corresponde con el coeficiente de correlación de Pearson (r), el número intermedio con el nivel de significación bilateral (p -valor) y el número inferior con el número de casos. *La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral). **La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral). ¹Ver el apdo. 5.7 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

En particular, en la Tabla 73 se puede observar la existencia de correlaciones positivas significativas en el nivel 0.01 en ambos casos, siendo mayor la correlación existente entre el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS (R) y el nivel de integración de la EADS que los alumnos asignan a la educación formal en grado (EF) frente a la educación no formal e informal ($ENFI$).

Además, para facilitar la comprensión de la magnitud de estas correlaciones, en la Tabla 74 se presentan los coeficientes de determinación asociados (r^2), entendiéndolos

como una medida de la proporción en la que la variación en el valor de una variable explica la variación en el valor de la otra, y viceversa⁸².

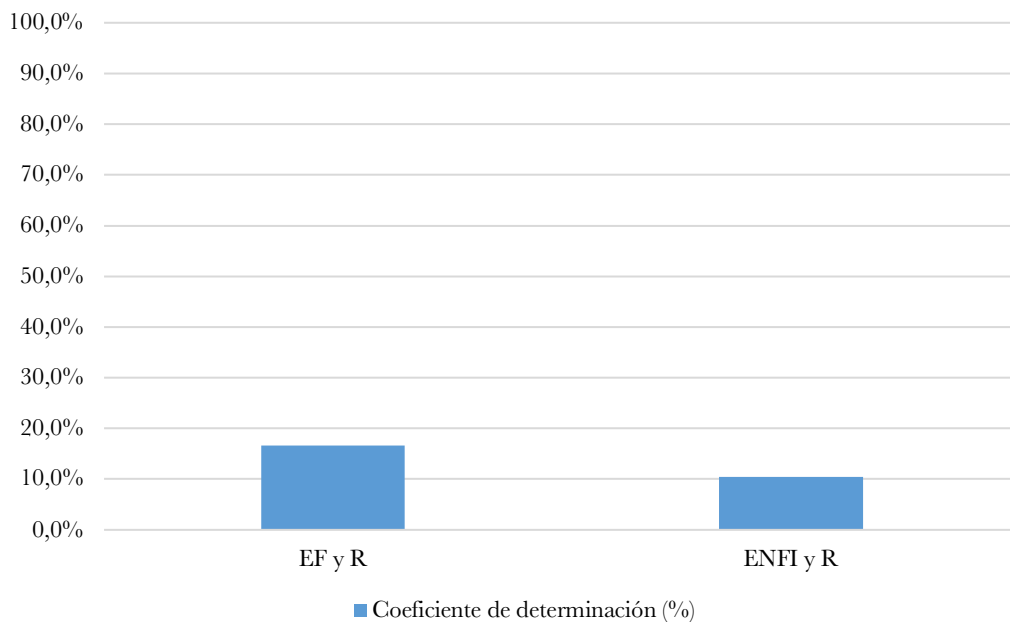
Tabla 74. Coeficiente de determinación entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS

VARIABLES	EF ¹	ENFI ¹
R ¹	.166	.104

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

En concreto, interpretando los resultados de la Tabla 74 en términos porcentuales, se puede observar que el 16.6% de la variación total en el nivel de adquisición global que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS (R) se puede explicar por la variación en el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la educación formal (EF), y a la inversa. En cambio, en el caso de la educación no formal e informal (ENFI), este porcentaje es del 10.4% (ver la Figura 93).

Figura 93. Coeficiente de determinación entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS en términos porcentuales



⁸² Ni el coeficiente de correlación ni el de determinación proporcionan información sobre la dirección de las relaciones existentes (Schober y Schwarte, 2018).

II. COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL

En la Tabla 75 se muestran los coeficientes de correlación de Pearson (r) como medida de la intensidad de la relación existente entre el grado de adquisición global que los alumnos atribuyen a los resultados del aprendizaje de la EADS (R) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los componentes de la experiencia de aprendizaje formal y de la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado ($EF.M$, $EF.E$, $EF.R$ y $EF.C$, y $ENFI.P$ y $ENFI.C$, respectivamente).

Tabla 75. Correlaciones entre el nivel de integración de la EADS en los componentes de la experiencia de aprendizaje formal y de la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS

Variables	Educación formal			Educación no formal e informal		
	$EF.M^1$	$EF.E^1$	$EF.R^1$	$EF.C^1$	$ENFI.P^1$	$ENFI.C^1$
	.359**	.327**	.345**	.414**	.291**	.299**
R^1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	262	262	260	258	257	253

Nota. El número superior se corresponde con el coeficiente de correlación de Pearson (r), el número intermedio con el nivel de significación bilateral (p -valor) y el número inferior con el número de casos. *La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral). **La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral). ¹Ver el apdo. 5.7 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

En particular, en la Tabla 75 se puede observar la existencia de correlaciones positivas significativas en el nivel 0.01 en todos los casos.

Por un lado, desde el punto de vista de la integración de la EADS en la educación formal, la correlación de mayor magnitud se da con respecto a la integración de la EADS en los contenidos educativos ($EF.C$) y la de menor magnitud en cuanto a su integración en el enfoque de la evaluación ($EF.E$).

Por otro lado, desde la perspectiva de la educación no formal e informal, la correlación de mayor magnitud se da con respecto a la integración de la EADS en la educación no formal e informal facilitada por los centros ($ENFI.C$) y la de menor magnitud en relación con su integración en la educación informal facilitada por el profesorado ($ENFI.P$).

Asimismo, desde el punto de vista conjunto, se puede observar que las mayores correlaciones se dan con respecto a la integración de la EADS en los componentes de la educación formal ($EF.i$) y las menores correlaciones en cuanto a su integración en los componentes de la educación no formal e informal ($ENFI.i$).

Además, para facilitar la comprensión de la magnitud de estas correlaciones, en la Tabla 76 se presentan los coeficientes de determinación asociados (r^2)⁸³.

Tabla 76. Coeficiente de determinación entre el nivel de integración de la EADS en los componentes de la experiencia de aprendizaje formal y de la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS

Variab	Educación formal			Educación no formal e informal		
	<i>EF.M</i> ¹	<i>EF.E</i> ¹	<i>EF.R</i> ¹	<i>EF.C</i> ¹	<i>ENFI.P</i> ¹	<i>ENFI.C</i> ¹
<i>R</i> ¹	.129	.107	.119	.191	.085	.089

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

En concreto, interpretando los resultados de la Tabla 76 en términos porcentuales, se puede observar que el 12.9% de la variación total en el grado de adquisición global que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS puede explicarse por la variación en el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los métodos de la educación formal en grado (*EF.M*), el 10.7% por la variación en el nivel de integración que atribuyen al enfoque de la evaluación (*EF.E*), el 11.9% a los resultados del aprendizaje (*EF.R*) y el 19.1% a los contenidos educativos (*EF.C*), y a la inversa.

Por otro lado, en el caso de la educación no formal e informal, se puede observar que el 8.5% de la variación total en el grado de adquisición global atribuido a los resultados de aprendizaje de la EADS puede explicarse por la variación en el nivel de integración de la EADS asignado a la educación informal facilitada por el profesorado (*ENFI.P*) y el 8.9% por la variación en el nivel de integración asignado a la educación no formal e informal facilitada por los centros (*ENFI.C*), y viceversa (ver la Figura 94).

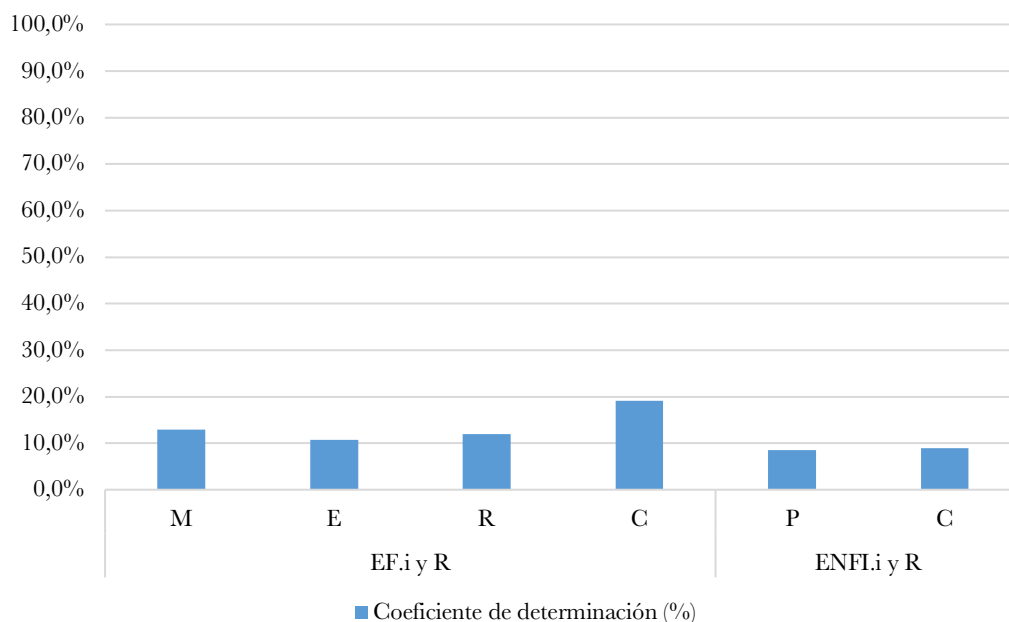
⁸³ Ni el coeficiente de correlación ni el de determinación proporcionan información sobre la dirección de las relaciones existentes (Schober y Schwarte, 2018).

6.5. Relación Existente Entre el Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado y el Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

6.5.1. Perspectiva Global

II. COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL

Figura 94. Coeficiente de determinación entre el nivel de integración de la EADS en los componentes de la experiencia de aprendizaje formal y de la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS en términos porcentuales



Para finalizar, a continuación se presentan los resultados del análisis de regresión lineal múltiple realizado, en el que se ha considerado *R* como variable dependiente, o explicada, y *EF.M*, *EF.E*, *EF.R*, *EF.C*, *ENFL.P* y *ENFL.C* como variables independientes, o predictoras⁸⁴.

En particular, solo se han mostrado como predictores significativos del grado de adquisición global que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*) el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los contenidos educativos y a los métodos de enseñanza y aprendizaje de la educación formal en grado (*EF.C* y *EF.M* respectivamente), siendo su integración en los contenidos (*EF.C*) el predictor de mayor peso ($\beta_{EF.C}=0.392^{85}$) y su integración en los métodos (*EF.M*) el de menor capacidad predictiva ($\beta_{EF.M}=0.174^{86}$).

⁸⁴ Mientras que la correlación solo evalúa la relación existente entre dos variables sin considerar a ninguna como predictora o resultado (examina la tendencia existente entre ellas a variar de forma consistente, indicando covariación), la regresión busca explicar la relación funcional existente entre variables independientes—o predictoras—y dependientes—o resultado—(evalúa el efecto de las primeras sobre las segundas, indicando predicción) (Cohen et al., 2007; Hernández Sampieri et al., 2014).

⁸⁵ Coeficiente de regresión estandarizado de la variable *EF.C*, con una significancia de 0.000.

⁸⁶ Coeficiente de regresión estandarizado de la variable *EF.M*, con una significancia de 0.022.

Además, a través del análisis de regresión, se ha podido apreciar que la varianza de los niveles de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a los contenidos y a los métodos de la educación formal en grado (*EF.C* y *EF.M* respectivamente) es capaz de explicar hasta un 26.9% ($R^2=0.269^{87}$) de la varianza en el grado de adquisición que estos asignan los resultados del aprendizaje de la EADS (*R*).

6.5.2. Competencias y Unidades de Competencia

En este apartado se presentan los hallazgos del análisis de las correlaciones existentes entre el grado de adquisición de las distintas competencias y unidades de competencia analizadas y el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado. Estos resultados se muestran, por un lado, en relación con la perspectiva global de la educación formal y de la educación no formal e informal y, por otro, desde el punto de vista de los componentes que las conforman.

I. EDUCACIÓN FORMAL Y EDUCACIÓN NO FORMAL E INFORMAL

En la Tabla 77 se muestran los coeficientes de correlación de Pearson (r) como medida de la intensidad de la relación existente entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a las diferentes competencias y unidades de competencia (*R.Ci* y *R.UCi* respectivamente) y el nivel de integración global de la EADS que estos asignan a la experiencia de aprendizaje formal y a la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado (*EF* y *ENFI* respectivamente).

⁸⁷ Coeficiente de determinación corregido del modelo que conforman las variables *EF.C* y *EF.M*.

6.5. Relación
Existente Entre el
Nivel de Integración
de la EADS en la
Experiencia de
Aprendizaje en Grado
y el Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓
6.5.2. Competencias
y Unidades de
Competencia

↓
I. EDUCACIÓN
FORMAL Y
EDUCACIÓN.NO
FORMAL E
INFORMAL

Tabla 77. Correlaciones entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición de las distintas competencias y unidades de competencia

Variables		EF ²	ENFP ²
Comp. ¹	U. C. ¹		
		.215**	.179**
R.C1 ²	R.UC1H ²	.000	.004
		262	258
		.480**	.402**
R.C2 ²		.000	.000
		262	258
	R.UC2A ²	.384**	.291**
		.000	.000
		262	258
	R.UC2S ²	.355**	.315**
		.000	.000
		262	258
	R.UC2E ²	.400**	.342**
		.000	.000
		262	258
	R.UC2H ²	.458**	.391**
		.000	.000
		262	258
R.C3 ²	R.UC3H ²	.362**	.241**
		.000	.000
		262	258
R.C4 ²	R.UC4H ²	.302**	.253**
		.000	.000
		262	258

Nota. El número superior se corresponde con el coeficiente de correlación de Pearson (r), el número intermedio con el nivel de significación bilateral (p -valor) y el número inferior con el número de casos. *La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral). **La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral). ¹Comp.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las competencias; U. C.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las unidades de competencia. ²Ver el apdo. 5.7 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

En particular, en la Tabla 77 se puede observar la existencia de correlaciones positivas significativas en el nivel 0.01 en todos los casos.

Por un lado, desde la perspectiva del nivel de integración global de la EADS en la educación formal, la correlación es menor con respecto al grado de adquisición de C1/UC1H y mayor en cuanto al grado de adquisición del resto de competencias y unidades de competencia, presentando las mayores correlaciones en relación con la adquisición de la competencia C2, en primer lugar, y, en segunda instancia, con respecto a la adquisición de las unidades de competencia que la conforman (UC2A, UC2S, UC2E y UC2H).

Por el contrario, desde el punto de vista del nivel de integración de la EADS en la educación no formal e informal, la correlación es menor en relación con el grado de adquisición de C1/UC1H, C3/UC3H y C4/UC4H, respectivamente, mientras que es mayor en cuanto a la adquisición de la competencia C2 y de las unidades de competencia que la conforman (UC2A, UC2S, UC2E y UC2H), presentando la máxima correlación con respecto al grado de adquisición de C2.

Por último, desde el punto de vista conjunto de la integración de la EADS en la educación formal y en la educación no formal e informal, se pueden observar mayores correlaciones entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a las diferentes competencias y unidades de competencia y el nivel de integración que estos asignan a la educación formal frente a la educación no formal e informal.

II. COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL

En la Tabla 78 se muestran los coeficientes de correlación de Pearson (r) como medida de la intensidad de la relación existente entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a las diferentes competencias y unidades de competencia ($R.Ci$ y $R.UCi$ respectivamente) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los componentes de la experiencia de aprendizaje formal y de la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado ($EF.i$ y $ENFI.i$ respectivamente).

6.5. Relación
Existente Entre el
Nivel de Integración
de la EADS en la
Experiencia de
Aprendizaje en Grado
y el Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓
6.5.2. Competencias
y Unidades de
Competencia

↓
II.
COMPONENTES
DE LA
EDUCACIÓN
FORMAL, NO
FORMAL E
INFORMAL

Tabla 78. Correlaciones entre el nivel de integración de la EADS en los componentes de la experiencia de aprendizaje formal y la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición de las distintas competencias y unidades de competencia

Variables		Educación formal				Educación no formal e informal	
		EF.M ²	EF.E ²	EF.R ²	EF.C ²	ENFI.P ²	ENFI.C ²
Comp. ¹	U. C. ¹						
		.211**	.151*	.181**	.225**	.152*	.176**
R.C1 ²	R.UC1H ²	.001	.015	.003	.000	.015	.005
		262	262	260	258	257	253
		.407**	.400**	.415**	.461**	.362**	.376**
R.C2 ²		.000	.000	.000	.000	.000	.000
		262	262	260	258	257	253
		.356**	.285**	.337**	.370**	.249**	.282**
	R.UC2A ²	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		262	262	260	258	257	253
		.251**	.320**	.322**	.354**	.310**	.269**
	R.UC2S ²	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		262	262	260	258	257	253
		.366**	.349**	.323**	.364**	.294**	.335**
	R.UC2E ²	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		262	262	260	258	257	253
		.376**	.373**	.408**	.455**	.355**	.362**
	R.UC2H ²	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		262	262	260	258	257	253
		.306**	.282**	.314**	.375**	.215**	.225**
R.C3 ²	R.UC3H ²	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		262	262	260	258	257	253
		.270**	.255**	.242**	.312**	.241**	.220**
R.C4 ²	R.UC4H ²	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		262	262	260	258	257	253

Nota. El número superior se corresponde con el coeficiente de correlación de Pearson (r), el número intermedio con el nivel de significación bilateral (p-valor) y el número inferior con el número de casos. *La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral). **La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral). ¹Comp.: Variables

correspondientes al grado de adquisición de las competencias; U. C.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las unidades de competencia. ²Ver el apdo. 5.7 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

En particular, en la Tabla 78 se puede observar la existencia de correlaciones positivas significativas en el nivel 0.01 en todos los casos, a excepción de la correlación existente entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a C1/UC1H y el nivel de integración de la EADS que estos asignan al enfoque de la evaluación de la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EFE*), donde es significativa en el nivel 0.05.

Por un lado, en relación con el nivel de integración de la EADS en los diferentes componentes de la educación formal, se puede observar que las correlaciones son menores con respecto al grado de adquisición de C1/UC1H y mayores en cuanto al grado de adquisición del resto de competencias y unidades de competencia, presentando los máximos coeficientes en relación con la adquisición de la competencia C2, en primer lugar, y, en segunda instancia, de las unidades de competencia que la conforman (UC2A, UC2S, UC2E y UC2H).

Por el contrario, con respecto al nivel de integración de la EADS en los diferentes componentes de la educación no formal e informal, se puede observar que las correlaciones son menores en el caso del grado de adquisición de C1/UC1H y C3/UC3H o C4/UC4H, respectivamente, mientras que son mayores en cuanto a la adquisición de la competencia C2 y de las unidades de competencia que la conforman (UC2A, UC2S, UC2E y UC2H), presentando la máxima correlación en relación con grado de adquisición de la competencia C2.

Por último, desde el punto de vista conjunto de la integración de la EADS en los componentes de la educación formal y de la educación no formal e informal, se pueden observar mayores correlaciones entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a las diferentes competencias y unidades de competencia y el nivel de integración que estos asignan a los componentes de la educación formal frente a los componentes de la educación no formal e informal.

6.5.3. Niveles de Dominio

En este apartado se muestran los hallazgos del análisis de las correlaciones existentes entre el grado de adquisición de los diferentes niveles de dominio analizados y el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado. Estos resultados se presentan, en primer lugar, desde la perspectiva global de la educación formal y de la educación no formal e informal y, en segundo lugar, en relación con los componentes que las conforman.

I. EDUCACIÓN FORMAL Y EDUCACIÓN NO FORMAL E INFORMAL

En la Tabla 79 se muestran los coeficientes de correlación de Pearson (r) como medida de la intensidad de la relación existente entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los diferentes niveles de dominio ($R.N_i$) y el nivel de integración global de la EADS que estos asignan a la experiencia de aprendizaje formal y a la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado (EF y $ENFI$ respectivamente).

Tabla 79. Correlaciones entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado y el grado de adquisición de los diferentes niveles de dominio

Variables	EF ¹	ENFI ¹
R.N1 ¹	.366**	.316**
	.000	.000
	262	258
R.N2 ¹	.406**	.364**
	.000	.000
	262	258
R.N3 ¹	.432**	.379**
	.000	.000
	262	258
R.N4 ¹	.347**	.237**
	.000	.000
	262	258
R.N5 ¹	-0.061	-0.143*
	.324	.021
	261	257

Nota. El número superior se corresponde con el coeficiente de correlación de Pearson (r), el número intermedio con el nivel de significación bilateral (p -valor) y el número inferior con el número de casos. *La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral). **La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral). ¹Ver el apdo. 5.7 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

En particular, en la Tabla 79 se puede observar la existencia de correlaciones positivas significativas en el nivel 0.01 entre el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la educación formal y a la educación no formal e informal y el grado de adquisición que estos asignan a los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4. En cambio, en el caso de N5 se puede observar la existencia de una correlación no significativa entre su grado de adquisición y la integración de la EADS en la educación formal, y negativa

significativa en el nivel 0.05 entre su adquisición y la integración de la EADS en la educación no formal e informal.

En concreto, tanto en relación con la integración de la EADS en la educación formal como en la educación no formal e informal, las correlaciones de mayor magnitud se dan, en primer lugar, en torno al grado de adquisición de N3, en segundo lugar, de N2, en tercer lugar, de N1, y, en última instancia, de N4. Por el contrario, en el caso del nivel de dominio N5, se puede observar que la única correlación significativa existente, de sentido inverso, tiene un valor absoluto inferior a todas las anteriores.

Asimismo, desde el punto de vista conjunto de la integración de la EADS en la educación formal y en la educación no formal e informal, se puede observar que existen mayores correlaciones entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4 y el nivel de integración que estos asignan a la educación formal frente a la educación no formal e informal. En el caso de N5, según se ha comentado, tan solo existen correlaciones significativas entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a este nivel de dominio y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la educación no formal e informal, y no con el nivel de integración que estos atribuyen a la educación formal.

II. COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL

En la Tabla 80 se muestran los coeficientes de correlación de Pearson (r) como medida de la intensidad de la relación existente entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los diferentes niveles de dominio ($R.N\tilde{i}$) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los distintos componentes de la experiencia de aprendizaje formal y de la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado ($EF.i$ y $ENFI.i$ respectivamente).

6.5. Relación
Existente Entre el
Nivel de Integración
de la EADS en la
Experiencia de
Aprendizaje en Grado
y el Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

6.5.3. Niveles de
Dominio

↓

II.
COMPONENTES
DE LA
EDUCACIÓN
FORMAL, NO
FORMAL E
INFORMAL

Tabla 80. Correlaciones entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado y el grado de adquisición de los niveles de dominio

Variables	Educación formal			Educación no formal e informal		
	EF.M ¹	EF.E ¹	EF.R ¹	EF.C ¹	ENFI.P ¹	ENFI.C ¹
R.N1 ¹	.307**	.333**	.287**	.364**	.290**	.289**
	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	262	262	260	258	257	253
R.N2 ¹	.339**	.343**	.329**	.415**	.344**	.328**
	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	262	262	260	258	257	253
R.N3 ¹	.344**	.331**	.384**	.455**	.333**	.360**
	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	262	262	260	258	257	253
R.N4 ¹	.309**	.225**	.308**	.382**	.199**	.233**
	.000	.000	.000	.000	.001	.000
	262	262	260	258	257	253
R.N5 ¹	.036	-0.024	-0.067	-0.130*	-0.118	-0.142*
	.566	.704	.282	.038	.059	.024
	261	261	259	257	256	252

Nota. El número superior se corresponde con el coeficiente de correlación de Pearson (r), el número intermedio con el nivel de significación bilateral (p -valor) y el número inferior con el número de casos. *La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral). **La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral). ¹Ver el apdo. 5.7 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

En particular, en la Tabla 80 se puede observar la existencia de correlaciones positivas significativas en el nivel 0.01 entre el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a los diferentes componentes de la educación formal y de la educación no formal e informal y el grado de adquisición que estos asignan a los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4. Por el contrario, en el caso de N5, se puede observar la existencia de correlaciones no significativas entre su grado de adquisición y el nivel de integración de la EADS en los métodos, en el enfoque de la evaluación y en los resultados de la experiencia de aprendizaje formal (*EF.M*, *EF.E* y *EF.R* respectivamente), así como en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por el profesorado (*ENFI.P*), y la existencia de correlaciones negativas significativas en el nivel 0.05 con respecto a la integración de la EADS en los contenidos de la enseñanza formal y en la educación no formal e informal facilitada por los centros (*ENFI.C*).

En concreto, desde un punto de vista general, y en consonancia con la perspectiva global en torno a la educación formal y la educación no formal e informal, las correlaciones de mayor magnitud se dan, en primer lugar, en relación con la adquisición de N3, en segundo lugar, de N2, en tercer lugar, de N1, y, en última instancia, de N4. Por el contrario, en el caso del grado de adquisición del nivel de dominio N5, se puede observar que el valor absoluto de las correlaciones significativas existentes es inferior a todas las anteriores.

Para finalizar, desde el punto de vista conjunto de la integración de la EADS en los componentes de la educación formal y de la educación no formal e informal en grado, de nuevo en consonancia con los hallazgos en torno a su perspectiva global, en la Tabla 80 se puede observar que existen mayores correlaciones entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4 y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los componentes de la educación formal frente a los de la educación no formal e informal. En cambio, en el caso de N5, existen mayores correlaciones entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a este nivel de dominio y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la educación no formal e informal facilitada por los centros (*ENFI.C*) que con el nivel de integración que estos asignan a los contenidos de la educación formal (*EF.C*)—las dos únicas variables con las que guarda una asociación significativa.

Capítulo VII.

Discusión

A continuación se presentan las limitaciones de la tesis y se discuten los resultados obtenidos y su relación con los antecedentes en torno al:

- Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, en respuesta a la pregunta de investigación P1: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA haber adquirido los resultados de aprendizaje de la EADS?*
- Nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado, en respuesta a P2: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado integraba las características de la EADS?*
- Nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, en respuesta a P3: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado ha contribuido a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS?*
- Relación existente entre el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS y el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado, en respuesta a P4: *¿En qué medida la percepción de una mayor integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado se relaciona con la de una mayor adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS?*

Además, en cada apartado se introducen unas conclusiones parciales, dedicadas a profundizar en el entendimiento de los extremos que cada uno aborda, de las reflexiones que surgen en cada caso, y del seguimiento del hilo conductor que se ha pretendido trazar a lo largo de la investigación.



7.1. Limitaciones

Esta tesis presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas a la hora de interpretar los resultados, en relación con la definición de la población y el objeto de estudio, con la selección y características de la muestra, con el diseño y alcance de la investigación, y con el método empleado.

7.1.1. Población y Objeto de Estudio

Desde el punto de vista de la definición de la población y del objeto de estudio, en primer lugar, se quiere destacar que, aunque la población se haya definido como el alumnado del MUA de España durante el curso 2020/2021, el objeto de estudio (las variables medidas) hace referencia al programa académico de grado más máster habilitante, y, principalmente, a los estudios de grado que lo conforman. En el caso del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje, porque los aprendizajes vinculados al ejercicio profesional se adquieren en mayor medida durante los estudios de grado: porque este tiene una duración mínima de cinco años y el máster de uno, y porque el alumnado que participa en la investigación todavía está cursando el máster en el momento de cumplimentar el cuestionario. En el caso del nivel de integración de la EADS en grado, y de su contribución a la adquisición de los resultados de aprendizaje, porque, al tener estos estudios un mayor peso relativo sobre la formación del alumnado, se ha preguntado explícitamente por ellos, y no por la experiencia de aprendizaje en máster—aunque, en algunos casos, puede haberles resultado difícil disociar entre los dos títulos.

Es decir, a pesar de evaluar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje del alumnado de máster, por ser quienes buscan habilitarse para el ejercicio profesional de la arquitectura, en esta tesis se ha analizado el nivel de integración de la EADS en su experiencia de aprendizaje en grado. En concreto, en cuanto al grado de adquisición, se está definiendo el nivel adquirido por el alumnado, respecto del que se considera necesario al finalizar los estudios, en el momento de responder al cuestionario, y no su nivel de adquisición al graduarse y lograr la habilitación. No obstante, dado que a los entrevistados, en su mayoría, solo les falta cursar el último semestre del máster, o parte del mismo (ver el apdo. 5.5.), no cabría esperar una diferencia significativa respecto de los resultados que se obtendrían de haberles encuestado al finalizar su formación. Igualmente, tampoco se está evaluando el nivel de adquisición facilitado por la enseñanza de la arquitectura, puesto que el grado de adquisición por el que se pregunta al alumnado puede verse influenciado más allá de la formación que facilitan las escuelas, tanto a nivel formal como no formal e informal. Además, en relación con el nivel de integración de la EADS en los estudios de grado, y con su contribución a la adquisición de los resultados de aprendizaje analizados (OE2 y OE3 respectivamente), cabe resaltar que no se está considerando la perspectiva de todo el alumnado, sino que solo se ha analizado la de aquellos que han decidido cursar el MUA.

En consecuencia, la estrategia seguida en la definición de la población respecto del objeto de investigación ha permitido evaluar, en términos generales, el programa académico formado por grado más máster habilitante, facilitando, a su vez, la selección de la muestra. Sin embargo, de cara a futuras investigaciones, siempre que se dispongan de los medios necesarios para ello, se sugiere valorar la posibilidad de trabajar con los egresados del programa académico en vez de encuestar al alumnado de máster, preguntándoles por la perspectiva global sobre el mismo (grado más máster). De este modo, además, se contará con una perspectiva complementaria en parte más fundamentada, dada su experiencia profesional y su distancia con los estudios cursados, para valorar los objetos de análisis de esta investigación, en consonancia con la estrategia seguida por los estudios de seguimiento de egresados desarrollados de forma creciente en los últimos años (Barradas Alarcón, 2014; Conchado Peiró, 2011).

Asimismo, con respecto al objeto de estudio, también se quiere remarcar que en este trabajo solo se han evaluado dos componentes del proceso de enseñanza y aprendizaje (la experiencia y los resultados), obviando otros factores que también resultan determinantes, como los currículos, otros planes que influyen sobre la educación no formal e informal, o la formación y capacitación del profesorado. Para finalizar, también se quiere recalcar que este trabajo ha evaluado el programa habilitante conformado por grado más máster, no el programa de grado habilitante, por lo que, aunque el primero abarca una mayoría significativa del conjunto de alumnos que se están habilitando para ejercer la profesión, esta tesis no ha evaluado la experiencia y resultados de aprendizaje de todas las titulaciones habilitantes de España (ver el Capítulo III).

7.1.2. Muestra

En relación con la selección de la muestra, cabe remarcar que el proceso seguido no fue aleatorio (ver el apdo. 5.3.5), de lo que podrían derivar sesgos de selección.

En relación con las características de la muestra, su distribución no es proporcional a la de la población respecto de algunas variables sociodemográficas que podrían influir sobre los resultados, principalmente, la identidad de género y el centro de grado o máster, algunos de ellos infrarrepresentados y otros sobrerrepresentados (ver el apdo. 6.1). En concreto, en relación con la identidad de género, hay que remarcar que una mayor proporción de personas se identifican con el género femenino. También, que se desconoce la identidad de género de una parte de la muestra. Con respecto a los centros de máster, cabe destacar que no se han obtenido respuestas de estudiantes de todas las escuelas que lo imparten. Sin embargo, estos sí que se ven representados en la muestra, aunque de forma desigual, si consideramos dónde han cursado el GFA los participantes en la investigación—aquellos estudios que determinan, en mayor medida, los hallazgos obtenidos (ver el apdo. 7.1.1).

Por otro lado, dadas las características del proceso de selección, se quiere remarcar que podría haber participado en la investigación, en mayor medida, el alumnado

7.1. Limitaciones

↓

7.1.4. Método

↓

I. AUSENCIA DE
TRIANGULAC.

más interesado o implicado en favor de la sostenibilidad, una situación que podría haber conllevado una sobrevaloración del grado de adquisición de los resultados del aprendizaje, principalmente en relación con N4 y N5, y una infravaloración del nivel de integración de la EADS en los estudios de grado y de su contribución a la adquisición de los resultados de aprendizaje analizados, por tratarse de personas más críticas.

Por último, en relación con el tamaño de la muestra, también se quiere destacar que, aunque se ha considerado suficiente para establecer conclusiones a escala nacional, probablemente, una muestra de mayor tamaño hubiera evitado la no significancia estadística de algunos de los resultados obtenidos en el estudio correlacional y en el análisis de regresión (ver los apdos. 6.5.3 y 7.5.3) (Urdan, 2017). Igualmente, una muestra de mayor tamaño, capaz de ser representativa a nivel local, hubiera permitido estudiar el caso particular de las diferentes escuelas participantes e ir más allá de la perspectiva global sobre el ámbito nacional (Corbetta, 2007).

7.1.3. Diseño

La investigación consiste en un estudio cuantitativo, no experimental y transversal, de alcance descriptivo, correlacional y explicativo. Sin embargo, su capacidad explicativa queda limitada por tratarse de un estudio transversal. En consecuencia, y aunque los resultados del análisis de regresión se han presentado con la intención de comprender en mayor medida las relaciones existentes entre el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a su experiencia de aprendizaje en grado y el grado de adquisición que estos asignan a los resultados de aprendizaje analizados (como representación del grado de adquisición real y del nivel de integración efectivo de la EADS), la generalización de sus hallazgos, en torno a la capacidad predictiva de unas variables sobre otras, queda limitada, puesto que esta exigiría el desarrollo de un estudio longitudinal (ver el subapdo. II en el apdo. 7.5.1) (Hanis y Mansori, 2017).

7.1.4. Método

En relación con el método, se quieren destacar las limitaciones existentes en tres sentidos, en cuanto a la ausencia de triangulación, con respecto a la técnica empleada y en torno a la herramienta de investigación utilizada—diseñada *ex profeso* para este estudio.

I. AUSENCIA DE TRIANGULACIÓN

La investigación solamente ha evaluado la perspectiva del alumnado, obviando el punto de vista de otros agentes, como el profesorado o los representantes de la profesión, y otras fuentes, como los currículos, el material didáctico, los trabajos finales de las asignaturas o la observación del propio proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, solo ha empleado la técnica de encuestas, sin completar los resultados obtenidos con los de otras

aproximaciones metodológicas o técnicas, ni cuantitativas, ni cualitativas (por ejemplo, el desarrollo de grupos de enfoque o entrevistas), ni mixtas.

II. ENCUESTA A ESTUDIANTES

La investigación se ha desarrollado mediante la técnica de encuestas. Por un lado, son varios los estudios que han recalado las ventajas de la autoevaluación de competencias mediante encuestas (en referencia al OE1), pues son económicas, fáciles de administrar y analizar, y flexibles, idóneas para aplicarse a diferentes escalas y en distintas situaciones (Allen y van der Velden, 2005; Conchado Peiró, 2011), también en el ámbito de la EDS (Cebrián et al., 2019, 2021), sobre todo cuando se las compara con otras aproximaciones, como el desarrollo de simulacros o test (especialmente complejos a la hora de evaluar planos de dominio diferentes al cognitivo), o el análisis de productos académicos, como los proyectos finales de carrera—donde, además, no se plasman, necesariamente, todos los aprendizajes adquiridos. Por otro lado, las ventajas de esta técnica son similares a la hora de evaluar la experiencia de aprendizaje del alumnado a través de su opinión (en referencia a OE2 y OE3), en consonancia con el potencial que tienen las encuestas cuando se evalúan otras instituciones o situaciones (Cea D’Ancona, 2004b; Cohen et al., 2007; Rojas Tejada et al., 1998). Además, el análisis del estado de la cuestión ha mostrado la popularidad y conveniencia de la investigación mediante encuestas dirigidas a estudiantes, e, inevitablemente, también su utilidad, a pesar—incluso—de los inconvenientes que pudieran presentar (Allen y van der Velden, 2005), pues son numerosos los estudios citados que han empleado esta técnica en el ámbito de la EDS en general (Bone y Agombar, 2011; Drayson et al., 2014; Holdsworth et al., 2018; National Union of Students, 2018; Sánchez-Carracedo, Segalas et al., 2021) y en el de la EADS en particular, tanto para evaluar la experiencia de aprendizaje como los resultados adquiridos por el alumnado (Al-Hagla, 2012; Boarin et al., 2020; Canan et al., 2006; Hassanpour et al., 2017; Keumala et al., 2016; Kuppusamy et al., 2018; Tatar y Yamaçlı, 2013; Williams, 2017; Xie et al., 2021; Zain et al., 2015).

Además, más allá de la utilidad de las encuestas para conocer la situación real de la enseñanza de la arquitectura, también se quiere destacar la importancia de conocer la percepción del alumnado, en sí misma y en torno a todos estos aspectos, de cara a su futuro ejercicio profesional, pues, como se ha venido explicando a lo largo del trabajo, el comportamiento final del alumnado no depende tanto de su capacidad real como de sus actitudes, de la norma subjetiva y del control que perciben tener sobre estos mismos comportamientos—en referencia a la Teoría del Comportamiento Planificado (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006). Es decir, su propia percepción respecto al nivel de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, en referencia al control percibido, y en relación con la integración de la EADS en su experiencia de aprendizaje, como reflejo de la norma subjetiva, son elementos determinantes en el desarrollo de sus futuras conductas profesionales en favor del desarrollo sostenible.

No obstante, también se han de tener presentes las limitaciones de la investigación mediante encuestas en tres sentidos: respecto a su capacidad de recopilar información a través de preguntas (y de medir conceptos complejos mediante escalas, especialmente en torno a la adquisición de resultados de aprendizaje y, en particular, de los niveles de dominio N4 y N5), en relación con la formulación del cuestionario, y en torno a su distribución y administración (Allen y van der Velden, 2005; Corbetta, 2007). Como respuesta a esta situación, son numerosas las medidas que se han tomado para evitar las problemáticas asociadas en cada caso:

- En relación con el error no intencional de medida, se ha procurado elaborar preguntas con un nivel de concreción elevado, claras y diferenciadas de otras a las que se pudieran parecer. Siempre que ha sido posible, se ha preguntado por el momento actual, evitando el empleo de la memoria, o por períodos cortos, como en el caso de los comportamientos. Para evitar el problema de anclaje, se han formulado las preguntas entendiendo que el máximo nivel—en el que deberían adquirirse los resultados de aprendizaje, en el que deberían estar presentes las características de la EADS, o en el que los estudios de grado deberían contribuir a la adquisición de estos resultados—se corresponde con aquél que se describe. Asimismo, para reducir el margen de error de la medición, tan solo se han incluido cuatro puntos en las escalas, ninguno de ellos intermedio, distinguiendo solamente los valores extremos y el inferior en cada parte de la dicotomía que representan las preguntas, midiendo dos polos y, dentro de ellos, dos niveles de intensidad. Además, para valorar el efecto de otras variables sobre las respuestas obtenidas en torno a las preguntas de investigación, se han añadido variables de control (ver el apdo. 5.7.4). Por último, para evitar la aquiescencia, se ha presentado la opción de respuesta "No lo sé" en todos los casos (ver el apdo. 5.7) (Allen y van der Velden, 2005; Corbetta, 2007).
- Para minimizar el error intencional de medida, se ha enfatizado la confidencialidad de las respuestas, evitando, además, solicitar datos personales que pudieran transmitir al alumnado la posibilidad de identificarles. Se ha promovido la cumplimentación del cuestionario de forma autónoma, sorteando la presión que pudiera ejercer un entrevistador. Se ha evitado plasmar connotaciones negativas o positivas hacia ninguna respuesta, y, en los puntos de anclaje de las escalas, se han utilizado etiquetas neutras, dando a entender que cualquier respuesta era válida. Además, para evitar las respuestas falsas por el efecto de deseabilidad social se ha presentado la opción de respuesta "No lo sé" en todas las variables—en consonancia con las medidas tomadas para reducir el efecto de aquiescencia. Por último, en el caso de las actitudes (las preguntas con mayores connotaciones), se ha

alternado el sentido "positivo" o "negativo" de los ítems (Allen y van der Velden, 2005; Corbetta, 2007).

Para finalizar, solamente se quiere remarcar que, a pesar de la importancia de conocer el punto de vista del alumnado, y de su utilidad para definir el estado de la cuestión, la encuesta no evalúa el grado de adquisición real de los resultados de aprendizaje, el nivel de integración efectivo de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado, o su verdadera contribución a adquirir los resultados de aprendizaje analizados, sino la percepción de los estudiantes al respecto. Además, en tanto que se trata de una investigación mediante cuestionarios de respuesta cerrada (deductiva), esta percepción se limita a los criterios de evaluación que se han incluido en el cuestionario y a las definiciones de *arquitectura sostenible* y de EADS que, explícita o implícitamente, lo construyen y subyacen—en la definición de las variables, de las preguntas o de las opciones de respuesta, incluso en otros comentarios y fragmentos de texto que acompañan al cuestionario o a su presentación.

Con todo ello, no obstante, reconociendo la utilidad de esta aproximación para conocer el estado de la cuestión, el desarrollo de la investigación mediante encuestas dirigidas al alumnado del MUA de España durante el curso 2020/2021 ha permitido, en un solo esfuerzo (una sola técnica y una sola fuente), completar el conocimiento existente en torno a su grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (en referencia a OE1), al nivel de integración de la EADS en su experiencia de aprendizaje en grado (OE2), al nivel de contribución de estos estudios a la adquisición de los resultados de aprendizaje analizados (OE3), y a la relación existente entre el grado de adquisición de estos resultados de aprendizaje y el nivel de integración de las características de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado (OE4), de manera confiable y sistemática, y de la forma más eficiente posible dados los recursos disponibles.

II.1. Cuestionario Sobre EADS⁸⁸

Más allá de las limitaciones generales de la investigación mediante encuestas, existen algunas limitaciones específicas en relación con el cuestionario empleado, pues, aunque su diseño ha permitido obtener una perspectiva amplia e integral y complementar el conocimiento sobre los objetos de estudio analizados, esto se ha logrado a costa de su mayor extensión y de las consecuentes limitaciones sobre su administración. En este sentido, a pesar de que el análisis de la calidad de los datos obtenidos ha confirmado que, en general, no se han producido ni el efecto de aquiescencia ni el de no respuesta (ver el apdo. 5.6.3), la extensión del cuestionario (ver el apdo. 5.5) ha supuesto la pérdida de sujetos a lo largo de su cumplimentación, principalmente tras completar las preguntas D.1-D.10

⁸⁸ Gran parte del contenido de este apartado ha sido publicado en inglés en Martínez-Ventura et al. (2021).

7.1. Limitaciones

↓

7.1.4. Método

↓

II. ENCUESTA A ESTUDIANTES

↓

II.1. Cuestionario Sobre EADS

(relativas al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, ver el apdo. 5.6.3), y un problema a la hora de lograr una mayor participación. En consecuencia, de cara a futuros usos, se considera conveniente distribuir el cuestionario en horario lectivo en el aula, incluso la posibilidad de utilizarlo por partes (parando entre las partes D y E, o utilizando solo las partes A, B, C, D, F y G para analizar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje, o A, B, C, E, F y G para evaluar el nivel de integración de la EADS).

En particular, este cuestionario amplía y unifica dos cuestionarios existentes: el cuestionario del proyecto EDINSOST (ver el apdo. 4.3), dirigido a estudiantes, respecto del que se separan las preguntas relativas a los niveles de dominio N3 y N4 y se incluye el nivel de dominio N5, y el cuestionario APROSOS (ver, de nuevo, el apdo. 4.3), dirigido al profesorado, ampliado para incorporar referencias a la educación no formal e informal facilitada por los centros, para completar las referencias con respecto a la educación formal y a la educación informal facilitada por el profesorado, especialmente desde el punto de vista de la EADS, y con la intención de facilitar la comprensión de las preguntas por parte del alumnado, sobre todo en torno a aquellos conceptos más específicos del ámbito de la educación. Por último, cabe reconocer que la mayor extensión del cuestionario depende, a su vez, aunque en menor grado, del gran número de variables sociodemográficas analizadas, pues, aunque muchas de ellas no se han empleado en este trabajo, se incluyeron con la finalidad de aprovecharlas en futuros estudios y pueden simplificarse en función de los objetivos de la investigación.

Para finalizar, es importante remarcar que el cuestionario ha sido validado en su estructura más sencilla (ver los subapdos. II y III en el apdo. 5.8.1). En consecuencia, todos los hallazgos pormenorizados más allá de las variables y modelos validados, deben ser tomados a título exploratorio. Igualmente, en relación con el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (R), es importante resaltar el caso particular del nivel de dominio N5: mientras que este no ha presentado problemas al validar el modelo que conforman las variables de R desde el punto de vista de las competencias y las unidades de competencia ($R.C1/R.UC1H$, $R.C2$, $R.UC2A$, $R.UC2S$, $R.UC2E$, $R.UC2H$, $R.C3/R.UC3H$ y $R.C4/R.UC4H$), a las que subyace, $R.N5$ (como variable en sí misma) no se ha podido validar como un factor de R al analizar su estructura desde la perspectiva de los niveles de dominio (junto con $R.N1$, $R.N2$, $R.N3$ y $R.N4$) (ver el subapdo. II en el apdo. 5.8.1). En particular, aunque esta situación solo ha conllevado cierta precaución a la hora de considerar los resultados descriptivos obtenidos en torno a la variable $R.N5$ (ver el apdo. 7.2.4), sí que ha exigido descartar los resultados correlacionales que la implicaban de cara a representar la relación existente entre su grado de adquisición real y el nivel de integración efectivo de la EADS (ver el apdo. 7.5.3).

7.2. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

El grado de adquisición que los alumnos del MUA atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS ha sido definido desde una perspectiva global, en relación con las competencias y unidades de competencia transversales para la sostenibilidad, y con respecto a los niveles de dominio *saber, saber cómo, demostrar, hacer y ser* (ver apdo. 5.7.1 y el Apéndice B).

7.2.1. Perspectiva Global

Desde un punto de vista global, a partir de los resultados de la investigación (ver el apdo. 6.2.1), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera haber adquirido en una medida moderada el conjunto de los resultados de aprendizaje de la EADS.

Sin embargo, desde el punto de vista de los antecedentes que han evaluado la adquisición de este tipo de resultados en España (ver el apdo. 4.2), no es posible contrastar estos hallazgos, pues solo se han analizado con anterioridad en el caso de la UCH/CEU (Boarin et al., 2020): una escuela que no forma parte de la población de estudio por no ofrecer el título de máster habilitante durante el curso 2020/2021, y que tampoco está representada en la misma desde el punto de vista de los estudios de grado que ha cursado el alumnado; un centro cuya representatividad, además, podría considerarse escasa a nivel nacional, pues es de carácter privado, tiene un número muy reducido de estudiantes y su perfil es principalmente internacional (Meri de la Maza y Díaz Segura, 2017)⁸⁹—tan solo comparable con el de la IE y la UIC, que tampoco participan en el estudio ni se ven representados en él. Asimismo, los hallazgos de Boarin et al. (2020) hacen referencia a todo el alumnado de grado, pero no al de máster, y solo se presentan desagregados por centros en el caso de las actitudes (en referencia a N5), por lo que obvian los conocimientos y las habilidades de los estudiantes (N1-N3) y presentan los resultados en torno a sus comportamientos (N4) junto con los de otros dos centros internacionales: uno estadounidense y otro neozelandés. Además, estos hallazgos se refieren principalmente a la dimensión ambiental de la sostenibilidad y al desarrollo de proyectos, abarcando, solamente, la unidad de competencia UC2A (*Es capaz de detectar y analizar el impacto ambiental de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles*),

⁸⁹ Esta información se ha completado con los datos del Ministerio de Universidades, en relación con el número de estudiantes matriculados durante el curso 2020/2021 en grado y ciclo por universidad, sexo, zona de nacionalidad y campo de estudio (seleccionando, como tal, la opción *Arquitectura*). Estos datos están disponibles en: http://estadisticas.mecd.gob.es/EducaJaxiPx/Tabla.htm?path=/Universitaria/Alumnado/EEU_2021/GradoCiclo/Matriculados//10/&file=Mat_GradCiclo_Sex_Nac_Campo_Univ.px&type=paxis&L=0

ignorando las dimensiones social y económica, y, por tanto, algunas unidades de competencia de la competencia C2 (UC2S, UC2E y UC2H, en referencia a las dimensiones social y económica y a la perspectiva holística, respectivamente, de la competencia en la *utilización sostenible de recursos y prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social*), y el resto de competencias transversales analizadas por esta investigación (C1: *Contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global*; C3: *Participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad*; y C4: *Aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales*).

Desde el punto de vista de los antecedentes que han analizado la adquisición de estos resultados de aprendizaje a escala internacional, la situación es similar al caso de España: todos se han centrado en el desarrollo de proyectos, ignorando otros ámbitos del ejercicio profesional y las competencias transversales para la sostenibilidad diferentes a C2 (con alguna excepción relativa a la competencia C1); en su mayoría han obviado las dimensiones social o económica del desarrollo sostenible y su perspectiva holística, ignorando algunas unidades de competencia de C2 (UC2S, UC2E o UC2H, respectivamente); prácticamente todos han eludido algún nivel de dominio (sobre todo N2 y N3); y muchos han obviado tanto alguna dimensión de la sostenibilidad como algún nivel de dominio. A pesar de ello, los resultados parciales de estos antecedentes se recuperarán a lo largo de la discusión, en función de las cuestiones que estos sí que abordan, principalmente en torno al nivel de adquisición de las unidades de competencia de la competencia C2.

Por el contrario a los antecedentes nacionales e internacionales, sí que resulta posible contrastar los hallazgos obtenidos con los del proyecto EDINSOST—el trabajo de investigación utilizado como principal referencia para dar respuesta a la pregunta de investigación P1. En concreto, mientras que el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS hallado por este trabajo se sitúa en el 62.1%, en el ámbito de las ingenierías su adquisición aumenta hasta el 64.9% (Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021) y en el de la educación hasta el 66.0% (Sánchez-Carracedo, Moreno-Pino et al., 2021)⁹⁰. Es decir, habiéndose considerado *moderado* en los tres casos, el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS descrito por el alumnado del MUA es inferior al que describe el alumnado de las ingenierías y el de los títulos de educación, especialmente si tenemos en cuenta que los resultados de este trabajo estarían sobrevalorados respecto a los del proyecto EDINSOST: en esta investigación, los niveles N5 y N4 han presentado las mayores valoraciones por parte del alumnado, mientras que, en el caso del proyecto EDINSOST, estos niveles de dominio, o bien se omitieron (N5), o bien se evaluaron junto a otros (N4 junto a N3).

Además, más allá de los antecedentes analizados en el ámbito de la arquitectura y fuera de ella, se quiere remarcar la coincidencia existente, en términos generales, entre

⁹⁰ Se han tomado como referencia los resultados del alumnado de cuarto curso.

los resultados obtenidos por esta investigación y las dudas y consideraciones que identificó Luque (2017) entre los profesionales españoles, quienes se preguntan si están recibiendo la formación adecuada para la reinención de roles, funciones y procesos en los que está inmersa la profesión, y estiman importante reorientar los programas y las actividades formativas de las escuelas para reconstruir el papel de la disciplina y reconectarla con la sociedad. En esta misma línea, encontramos también los hallazgos de las encuestas a alumnos del Consejo de Representantes de Estudiantes de Arquitectura de España (2012, 2015), quienes identificaron la sostenibilidad como la rama de conocimiento con mayores carencias dentro de la formación habilitante.

Por último, también se quiere remarcar la proximidad existente entre el grado de adquisición *moderado* de los resultados de aprendizaje de la EADS observado por los estudiantes y otros hallazgos de esta investigación, en torno al:

- Nivel de integración *muy moderado* de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal (*EF.R*: 48.8%, según indican los alumnos), y de los contenidos vinculados a las diferentes competencias transversales para la sostenibilidad (*EF.C.C*: 49.2%) y a los distintos niveles de dominio analizados (*EF.C.N*: 47.5%) (ver el subapartado—subapdo.—II.4 en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).
- Nivel de contribución global *moderado* de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (*C*: 59.0%, ver los apdos. 6.4.1 y 7.4.1).

También, con respecto al nivel de integración *muy moderado* de las características de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado (*E*: 49.3%-49.9%), en la experiencia de aprendizaje formal (*EF*: 49.9%), y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal (*ENFI*: 49.3%).

Al fin y al cabo, desde un punto de vista finalista, la adquisición de los resultados de aprendizaje definidos por esta investigación (ver el Apéndice B) busca garantizar que el alumnado disponga de los conocimientos, habilidades, comportamientos y actitudes necesarias para lograr una arquitectura sostenible desde su ejercicio profesional.

Con el objetivo de conocer en detalle esta situación en el caso de España, en esta investigación los resultados de aprendizaje de la EADS se han definido, en consonancia con el proyecto EDINSOST (Albareda Tiana et al., 2019), en torno a las competencias transversales para la sostenibilidad de la CRUE (2012), a las unidades de competencia que las conforman (Sánchez-Carracedo et al., 2019) y a los diferentes niveles de dominio que les subyacen (Delors, 1996; Miller, 1990; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1977). De este modo, ha sido posible abarcar, conjuntamente: las competencias transversales para la sostenibilidad; los resultados de aprendizaje específicos vinculados a ellas y al amplio ejercicio profesional de la arquitectura (IUA y UNESCO, 2017); las dimensiones ambiental, social y económica de la sostenibilidad en la competencia más

estrechamente relacionada con la profesión, así como las definiciones cuantitativa y cualitativa que la caracterizan; y todos los niveles de dominio en los que estos resultados de aprendizaje se articulan (*Saber*, *Saber cómo* y *Demostrar*, en referencia a los conocimientos, a la integración de conocimientos y habilidades, y a la capacidad de desarrollar la competencia, la unidad de competencia o el resultado de aprendizaje en acción; *Hacer*, en referencia a los comportamientos; y *Ser*, en referencia a las actitudes).

En consecuencia, con esta aproximación, ha sido posible obtener una amplia perspectiva de las competencias profesionales atribuidas a la profesión y a su ejercicio en favor del desarrollo sostenible. Un punto de vista integral que se ha plasmado en las dificultades encontradas para comparar los resultados de este trabajo con los de los antecedentes, a los que complementa, tanto desde la perspectiva global de los resultados de aprendizaje de la EADS, presentada en este apartado, como desde las miradas parciales que se presentan a continuación.

En vista de todo ello, y dados los hallazgos obtenidos, según la percepción de los alumnos, y a fin de promover la consecución de una profesión capaz de actuar en favor del desarrollo sostenible, podemos afirmar que el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS por parte del alumnado del MUA debe mejorarse. Para ello, como veremos en los siguientes apartados, se deberá impulsar, o consolidar, la transformación de la enseñanza de la arquitectura hacia una EDS conforme a los hallazgos de esta investigación: en torno a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (P1, detallados en el apdo.: 7.2), en relación con la experiencia de aprendizaje en grado del alumnado (P2, ver el apdo. 7.3), y en cuanto a su contribución, y relación, con la adquisición los resultados de aprendizaje analizados (P3 y P4, respectivamente, ver los apdos. 7.4 y 7.5). También, en consonancia con los hallazgos y aportes de otras referencias mencionadas a lo largo de la tesis y de aproximaciones complementarias al estado de la cuestión.

En particular, los resultados presentados a lo largo de este apartado, en torno a la pregunta de investigación P1, no solo permitirán tomar decisiones desde la perspectiva global de los resultados de aprendizaje de la EADS, concebidos en toda su complejidad, sino también desde la perspectiva particular de las competencias (ver el apdo. 7.2.2), de las unidades de competencia (ver el apdo. 7.2.3) y de los niveles de dominio que los articulan (ver el apdo. 7.2.4), tanto desde un punto de vista absoluto, en torno al grado de adquisición que los alumnos les atribuyen individualmente, como desde una perspectiva relativa, atendiendo a las diferencias existentes en el grado de adquisición de las distintas competencias, unidades de competencia y niveles de dominio.

7.2.2. Competencias

Desde el punto de vista de las competencias transversales para la sostenibilidad, en base a los hallazgos de la investigación (ver el apdo. 6.2.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera:

- **Haber adquirido en una medida *buena* la competencia C1 (*Contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global*).**
- **Haber adquirido en una medida *moderada* el resto de competencias (ordenadas de mayor a menor grado de adquisición):**
 - **C4 (*Aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales*).**
 - **C3 (*Participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad*).**
 - **C2 (*Utilización sostenible de recursos y prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social*).**

En particular, el grado de adquisición de C1 se sitúa significativamente por encima del grado de adquisición del resto de competencias, las cuales presentan resultados más próximos entre sí y una distribución homogénea.

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que las competencias quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su adquisición como:

- C2.
- C1.
- C3.
- C4.

En concreto, las diferencias en la variabilidad de las respuestas vinculadas al grado de adquisición de C2, C1 y C3 son similares. Por el contrario, la variabilidad de las respuestas en torno al grado de adquisición de C4 queda más próxima a la de C3 que las del resto de competencias entre sí.

Sin embargo, según se ha comentado al inicio del apartado, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes que han analizado los resultados de aprendizaje adquiridos por el alumnado, en el ámbito nacional o internacional, en relación con la sostenibilidad, pues tan solo evalúan visiones parciales con respecto a la competencia C2 y, excepcionalmente, a la competencia C1 (ver el apdo. 7.2.1).

Por el contrario a los antecedentes de la investigación, sí que es posible contrastar los resultados obtenidos en torno al grado de adquisición de las diferentes competencias transversales para la sostenibilidad con los del proyecto EDINSOST. En concreto, sin olvidar las diferencias existentes en relación con la consideración de los niveles de dominio N4 y N5 (ver el apdo. 7.2.1), se quiere destacar que, mientras que en este trabajo las competencias se ordenan de mayor a menor grado de adquisición como C1 (72.3%), C4 (61.0%), C3 (58.4%) y C2 (56.8%), en el ámbito de las ingenierías quedan como C3 (70.3%), C1 (69.0%), C2 (67.3%) y C4 (53.0%) (Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021) y en el de la educación como C2 (67.6%), C4 (66.7%), C3 (64.0%) y C1 (62.7%) (Sánchez-Carracedo, Moreno-Pino et al., 2021). No obstante, esta gradación tan variable se puede estimar comprensible si consideramos las diferencias que pueden existir entre los estudios de arquitectura evaluados y los grados en informática, ingeniería mecánica, ingeniería química e ingeniería en tecnologías industriales analizados por EDINSOST en el ámbito de las ingenierías, o con los títulos de educación social, educación infantil, educación primaria y pedagogía evaluados por este mismo proyecto en el campo de la educación. En concreto, si observamos los hallazgos obtenidos, podemos comprobar que las diferencias existentes entre los resultados de este trabajo y los del proyecto EDINSOST, no son mayores que las diferencias que existen dentro de este mismo proyecto entre los títulos de ingeniería y los de educación. Por el contrario, podemos observar mayores similitudes en torno al rango que ocupan los valores obtenidos por este trabajo y por el proyecto EDINSOST, al menos en relación con las ingenierías: mientras que en esta investigación la diferencia máxima entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a las diferentes competencias es del 15.5%, y los valores máximo y mínimo son, respectivamente, del 72.3% y del 56.8%, en el ámbito de las ingenierías este rango es del 17.3% y los valores máximo y mínimo son el 70.3% y el 53.0% respectivamente (Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021). En cambio, en el caso de los títulos de educación, la diferencia entre estos valores se reduce hasta un 5.0% (Sánchez-Carracedo, Moreno-Pino et al., 2021)⁹¹. Además, desde el punto de vista de la distribución de los valores obtenidos, también se quiere destacar que mientras que en el ámbito de las ingenierías las competencias C1, C2 y C3 se encuentran en el intervalo del 67.3% al 70.3%, y la competencia C4 tiene un grado de adquisición notablemente menor, con una distancia mínima con las demás del 14.3%, en el caso de la arquitectura la situación es algo más homogénea entre las competencias con menor grado de adquisición (C2, C3 y C4), destacando en solitario la competencia C1 con un grado de adquisición *bueno* y una diferencia mínima con el resto del 11.3%.

Por último, más allá de estos antecedentes de la investigación, tanto en el ámbito de la enseñanza de la arquitectura como fuera de ella, conviene destacar diversas cuestiones en torno al grado de adquisición que declara tener el alumnado con respecto a cada una de las competencias analizadas:

⁹¹ Se han tomado como referencia los resultados del alumnado de cuarto curso tanto en el caso de las ingenierías como en el de los títulos de educación.

- En relación con C1, que se trate de la competencia que los estudiantes consideran haber adquirido en mayor grado y la única que estiman haber adquirido en una medida *buen*a, pues es la única de todas ellas que no constituye una llamada directa a la acción.

Por un lado, la competencia C1 enfatiza "la visión holística e integral de la sostenibilidad" propia de la Agenda 2030 y "la comprensión de los sistemas naturales, sociales y económicos y sus interrelaciones, a nivel global y local, eliminando las visiones parciales o reduccionistas" (Albareda Tiana et al., 2019, p. 18). Al fin y al cabo, en el ejercicio de la arquitectura—en consonancia con el ámbito de las ingenierías (Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021)—es importante comprender y ser consciente de las complejidades del entorno en el que se desarrolla el trabajo, reconocer las interrelaciones, circunstancias, riesgos, coincidencias y peligros de los fenómenos, y aceptar la incertidumbre (Mayer, 1998).

Por otro lado, la competencia C1 "hace hincapié en la reflexión o pensamiento crítico [...] y en la creatividad", aplicada al desarrollo de proyectos o actuaciones y a la selección de los medios idóneos para su consecución (Albareda Tiana et al., 2019, p. 18), permitiéndonos desarrollar tareas mentales complejas que van más allá de la simple reproducción del conocimiento acumulado, y conseguir los objetivos necesarios para hacer frente a los desafíos actuales (Organization for Economic Co-operation and Development, 2005)—según reivindican Sánchez-Carracedo et al. (2019).

En consecuencia, aunque pueda presentar un carácter más instrumental, la competencia C1 constituye una competencia esencial, estrechamente vinculada con el ejercicio profesional en el ámbito de la sostenibilidad, cuya adquisición será tiene cierto margen de mejora a pesar de que los alumnos hayan considerado como *bueno* su grado de adquisición, por encima al del resto de competencias.

- En el caso de la competencia C2, se quiere resaltar que se trate de la competencia que los estudiantes consideran haber adquirido en menor grado y con la menor variabilidad en las respuestas, en tanto que esta situación podría apuntar a la existencia de una adquisición más homogénea de la misma entre las diferentes escuelas, siendo, por tanto, la competencia adquirida en menor grado, también, la que se relaciona de forma más directa con la actividad profesional de la arquitectura⁹²—como sucede, igualmente,

⁹² En referencia a la actividad profesional dominante. De acuerdo con la última encuesta a profesionales de la Fundación Arquía: el 64.0% de personas encuestadas había trabajado en el campo de la edificación, el 44.5% en el de la rehabilitación o la restauración, el 16.0% en el del interiorismo o la escenografía, el 15.7% en el del urbanismo, el 9.3% en el de la arquitectura legal o las certificaciones, el 4.4% en el de las tasaciones o las valoraciones, el 3.8% en el del paisajismo o la conservación del entorno, el 3.2% en el del diseño o el cálculo de estructuras, el 2.8% en el de la

en el campo de las ingenierías (Sánchez Carracedo et al., 2018)—puesto que "engloba la «competencia para la actuación justa y ecológica» [...] y la «competencia para el pensamiento anticipatorio»" (Albareda Tiana et al., 2019, p. 19).

Sin embargo, esta situación no es sorprendente. Por un lado, porque, según el alumnado encuestado por Luque (2020), la enseñanza de la arquitectura en España tiene sus principales carencias formativas en el ámbito de la práctica profesional. Por otro lado, porque, según puede observarse en otros hallazgos obtenidos, los estudiantes identifican carencias en torno a la introducción, en los métodos de la enseñanza formal, de diferentes características vinculadas con la adquisición de C2: la inclusión de una perspectiva local-global (M4, integrada en una medida *muy moderada*), la introducción de una visión a corto, medio y largo plazo (M5: *muy moderada*), y la combinación de estrategias de enseñanza-aprendizaje que faciliten la expresión, el contraste de ideas, la reflexión y la acción (M6: *moderada*) (ver el subapdo. II.1 en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2). Por el contrario, estas carencias no se reflejan de forma tan clara en el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje y a los contenidos educativos de la enseñanza formal, donde, los resultados y los contenidos vinculados a la competencia C2 no se consideran aquellos menos presentes.

En definitiva, el grado de adquisición *moderado* de la competencia C2 que perciben los estudiantes, a pesar, incluso, de no ser aquella competencia que estiman menos integrada en los resultados y en los contenidos de la enseñanza formal, supone una situación que debe revertirse desde el punto de vista de la sostenibilidad—dado el peso que tiene la profesión sobre la utilización de recursos y la generación de impactos en la naturaleza, en las personas y en la economía (ver el apdo. 2.2), pero, también, desde la perspectiva de la disciplina en general, en respuesta a las carencias formativas detectadas por el alumnado en su formación profesional más allá del desarrollo sostenible (Luque, 2020). Al fin y al cabo, la integración de la EDS en la enseñanza de la arquitectura no solo contribuye a la adquisición de competencias en el ámbito de la sostenibilidad, sino, también, a la reforma que ha venido desarrollándose desde el establecimiento del EEES para

gestión inmobiliaria o la promoción de obras, y el 1.7% en el del cálculo o el diseño de instalaciones (Luque, 2017). De acuerdo con la última encuesta a profesionales colegiados del Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España (2019b), las principales actividades desarrolladas se ordenan de mayor a menor medida como sigue: proyectos residenciales de rehabilitación y de obra nueva, y dirección de obra, por encima del 50%; proyectos no residenciales de obra nueva y de rehabilitación, y arquitectura legal, tasación o peritajes, entre el 30% y el 20%; urbanismo y planeamiento, dirección, construcción o sistemas, estructuras, administración municipal o pública e intervención en el patrimonio, entre el 20% y el 10%; y otras actividades por debajo del 10%, como son la delimitación, instalaciones, el diseño de mobiliario, la regeneración urbana, etc.

implementar el nuevo paradigma educativo en la enseñanza, fomentando la adquisición de competencias, en general, a través de un aprendizaje más significativo y útil (Aznar Minguet y Ull Solís, 2009).

- Con respecto a la competencia C3, se quiere resaltar que se trate de la segunda competencia con el menor grado de adquisición declarado por el alumnado, puesto que esta se centra en el trabajo cooperativo a través de "habilidades avanzadas de comunicación, deliberación y negociación, colaboración (interdisciplinar y transdisciplinar), liderazgo, pensamiento plural y empatía" (Albareda Tiana et al., 2019, p. 20).

En consecuencia, se trata de una competencia determinante en la arquitectura, especialmente a partir del inicio del siglo XXI (con la reivindicación del carácter generalista de la profesión y del proceso de diseño integrado, perdido a lo largo del siglo XX a consecuencia de la complejidad creciente en la industria) (AbdelKader et al., 2015); más, si cabe, en el caso de la arquitectura española, donde el perfil profesional existente (con un nivel de especialización elevado pero con limitaciones en el ámbito de trabajo y las responsabilidades) debería conducir a una colaboración más eficiente con otros profesionales (Boarin et al., 2020); y, sobre todo, en el ámbito de la arquitectura sostenible, dada su mayor complejidad (Hansen y Knudstrup, 2005; Moe, 2008). Además, existe un importante consenso a este respecto entre los profesionales españoles, quienes consideran la multidisciplinariedad como una tendencia futura de la profesión (Luque, 2017).

No obstante, no es de extrañar que su grado de adquisición sea valorado como *moderado* por el alumnado, pues esta situación concuerda con el hecho de que el trabajo en equipo esté menos presente de lo deseable en la enseñanza de la arquitectura en España (Luque, 2020) y con las dudas que verbalizan los profesionales españoles, quienes se plantean si los arquitectos están recibiendo la formación adecuada "para la reinención de roles, funciones y procesos" en los que está inmersa la profesión, entre ellos, el trabajo en equipo o el diseño participativo (Luque, 2017, p. 61).

Asimismo, tal como apuntan desde el proyecto EDINSOST (Sánchez-Carracedo et al., 2019), la baja adquisición que perciben los estudiantes respecto a esta competencia, al menos en su dimensión más comunitaria, también se alinea con algunos estudios que indican que las universidades europeas habrían incorporado en menor medida el compromiso con la comunidad que las de otros continentes (Farnell, 2020), y con otros trabajos que reflejarían que, aunque las universidades españolas y latinoamericanas son activas en términos de participación en asuntos de sostenibilidad en la propia institución, las acciones se llevan a cabo, principalmente, de manera unidireccional—desde la universidad hacia la comunidad universitaria (León



Fernández, 2015).

Además, en el ámbito de la enseñanza de la arquitectura, también parece reflejarse esta situación, especialmente la baja presencia de la dimensión comunitaria de la competencia C3, por ejemplo, en las pocas experiencias encontradas por algunos autores como Díaz-García y López De Asiain (2021) en torno a la introducción de metodologías como el aprendizaje-servicio—a pesar, incluso, de la potencialidad que tendría su uso en la enseñanza de la disciplina (Forsyth et al., 2000). También, en los resultados de esta investigación. Por un lado, se ha identificado un menor nivel de integración de características vinculadas a los métodos de enseñanza y aprendizaje de la EADS como la interdisciplinaridad (M2, integrada—según los estudiantes—en una medida *muy moderada*), la transversalidad (M1: *muy moderada*), o el empleo del aprendizaje-servicio, contextualizado y a través de situaciones reales (M3: *muy moderada*) frente a otro tipo (M4-M12, entre las que se encuentran la participación, colaboración e interacción entre compañeros y con el profesorado, en referencia a M7, integrada en una medida *moderada*; y el trabajo tanto individual como en grupo y en parejas, en alusión a M9, integrada en una medida *buena*; las cuales se vinculan, a su vez, con el nivel de integración *muy moderado* del empleo de la heteroevaluación comunicativa, la coevaluación y la autoevaluación en el enfoque de la evaluación, en referencia a E12). Por otro lado, se ha observado una integración muy desigual de la sostenibilidad, y su relación con la arquitectura, en los diferentes grupos y tipos de asignaturas, también en aquellas de carácter más integrador, como las de proyectos arquitectónicos (OG1) o urbanismo (OG2), apuntando a una falta de transversalidad en la enseñanza—necesaria para adquirir esta competencia (ver los subapdos. I.1.A y II.1 en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).

Por todo lo anterior, el grado de adquisición *moderado* que perciben los estudiantes con respecto a la competencia C3 supone una situación que debe revertirse, tanto desde el punto de vista de la arquitectura en general, como desde la perspectiva de la arquitectura sostenible.

- En relación con la competencia C4, se quiere recalcar que los estudiantes le otorguen el menor nivel de adquisición y con la mayor variabilidad en las respuestas, en tanto que estos hallazgos podrían apuntar a la existencia de una situación más heterogénea en su adquisición—entre las diferentes escuelas—frente a la del resto de competencias.

Al fin y al cabo, esta competencia potencia "el valor y el respeto a la diversidad" y promueve "valores éticos orientados a la formación de la ciudadanía responsable, activa y democrática" a través de la integración del conocimiento y de la participación afectiva activa en "acciones éticas que

redundan en la justicia del bien común" (Albareda Tiana et al., 2019, p. 20).

En consecuencia, debería estar presente en una disciplina que ha reivindicado en numerosas ocasiones a lo largo de la historia su responsabilidad para con la sociedad y su estrecha relación con la política (Montaner y Muxí, 2011), una disciplina, además, colegiada, cuyo ejercicio profesional se rige por un código deontológico (Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España [CSCAE], 2021).

Por todo ello, cabe afirmar que el menor grado de adquisición de la competencia C4 declarado por los estudiantes, y la mayor variabilidad en sus respuestas, constituyen una situación que se debe revertir desde el punto de vista de la sostenibilidad, pero también desde la perspectiva de la propia disciplina y de sus pulsiones históricas.

- Por último, con respecto a la gradación del nivel de adquisición de las distintas competencias, se quieren destacar las coincidencias y discordancias existentes entre estos hallazgos, en torno a su adquisición, y los resultados que se han obtenido respecto de su integración en los contenidos y en los resultados de aprendizaje de la educación formal (ver los subapdos. II.3 y II.4 en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).

Mientras que, en este caso, la gradación de las competencias queda, de mayor a menor, como C1, C4, C3 y C2, en el caso de su integración en los contenidos educativos queda como C2, C1 y C3-C4, y con respecto a su introducción en los resultados del aprendizaje como C1, C2, C4 y C3.

En consecuencia, es importante resaltar, ante todo, la mejora en la posición de la competencia C2, en su nivel de integración en los contenidos y en los resultados del aprendizaje, frente a su grado de adquisición.

En particular, estas discordancias podrían considerarse lógicas si recordamos que la competencia C2 es aquella que se relaciona de forma más directa con la actividad profesional de la arquitectura, puesto que, en este sentido, se trataría también de aquella competencia que se adquiere de forma más exclusiva desde la enseñanza de la arquitectura y que, consecuentemente, requerirá de un mayor esfuerzo por su parte para lograr un mismo grado de adquisición. De este modo, a pesar de su mayor nivel de integración en los contenidos y en los resultados de aprendizaje, podría justificarse que los alumnos hayan determinado su menor grado de adquisición.

Por otro lado, tan solo cabe remarcar las coincidencias existentes con respecto a la gradación del resto de niveles de integración y adquisición declarados por los estudiantes, con una diferencia menos clara, en el caso de los contenidos, entre C3 y C4, y una diferencia evidente entre el grado de adquisición *bueno* de la competencia C1 y su integración *moderada* en los

resultados y en los contenidos de la educación formal—probablemente porque, al tratarse de la competencia más genérica y la única no llamada a la acción, puede haberse adquirido en mayor medida fuera de la enseñanza de la arquitectura y obtener mejores resultados a pesar de que los estudiantes perciban que esta se ha integrado de forma *moderada* en la enseñanza formal.

Asimismo, se quiere realizar esta misma comparación con respecto a la variabilidad en las respuestas obtenidas en torno a su grado de adquisición, ordenadas de mayor a menor homogeneidad como: C2, C1, C3 y C4; y con respecto a su integración en los contenidos y en los resultados de aprendizaje de la educación formal: C2, C1, C4 y C3.

En concreto, los hallazgos en torno a la variabilidad en las respuestas coinciden en todos los casos a excepción de C3 y C4, que, con muy poca diferencia, intercambian sus posiciones.

A fin de cuentas, desde un punto de vista finalista, la EDS debe promover la adquisición de competencias clave para la sostenibilidad que capaciten al alumnado para "tomar decisiones y realizar sus acciones profesionales desde la perspectiva de la sostenibilidad" (Aznar Minguet y Ull Solís, 2009, p. 219).

Con el objetivo de conocer el estado actual de esta situación en el caso de España, el grado de adquisición de los diferentes resultados de aprendizaje de la EADS, de carácter específico, se ha definido en torno a las cuatro competencias para la sostenibilidad de la CRUE (2012)—una propuesta que ha sido seleccionada por tratarse del marco de referencia de las universidades españolas; por su capacidad de síntesis frente a otras con las que guardan relación (Albareda Tiana et al., 2019), como la propuesta de la UNESCO (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017; Sánchez-Carracedo, Segalas et al., 2021); y por considerarse extensible a otros sistemas universitarios (Sánchez-Carracedo, Segalas et al., 2021).

En particular, la estrategia seguida en su definición ha permitido abordar conjuntamente estas competencias de carácter transversal y los resultados de aprendizaje específicos vinculados a ellas en el ámbito de la arquitectura, en los que se precisan en torno a los diferentes niveles de dominio analizados, pasando de su plano más abstracto al más concreto (acercándolas a la disciplina y al alumnado, y facilitando así su comprensión) y proporcionando una amplia perspectiva de los resultados de aprendizaje de la EADS que completa la de los antecedentes que los han analizado desde un punto de vista global. En concreto, el *Mapa de Resultados de Aprendizaje de la EADS* (ver el Apéndice B) contiene los resultados de aprendizaje relacionados con la sostenibilidad que se espera que el alumnado de arquitectura haya adquirido al final de sus estudios habilitantes—como sucede en el ámbito de las ingenierías y en el de la educación en el proyecto EDINSOST (Sánchez-Carracedo et al., 2019).

Teniendo en mente esta perspectiva, y a partir los hallazgos obtenidos, según la percepción de los alumnos, y a fin de promover la consecución de una profesión capaz de

contribuir a un desarrollo sostenible, podemos afirmar que el grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad por parte del alumnado del MUA debe mejorarse, tanto desde un punto de vista absoluto, en relación con cada competencia, incluida la competencia C1 (a pesar de presentar un grado de adquisición *bueno*), como relativo, en torno a las desigualdades existentes entre ellas, garantizando un desarrollo suficiente y equilibrado de todas las competencias transversales para la sostenibilidad y, de este modo, la capacidad de los futuros arquitectos para orientar a la sociedad hacia transiciones sostenibles desde su ejercicio profesional.

I. PARTICULARIDADES EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2

En relación con las aproximaciones cualitativa⁹³ y cuantitativa⁹⁴ de la arquitectura a la sostenibilidad en torno a la competencia C2 (*Utilización sostenible de recursos y prevención de impactos sobre el medio natural y social*), a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. I.1 en el apdo. 6.2.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera:

- **Haber adquirido en una medida moderada C2.CUAL (*Resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad*).**
- **Haber adquirido en una medida muy moderada C2.CUAN (*Resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad*).**

En concreto, el grado de adquisición de C2.CUAL se sitúa por encima del grado de adquisición de la competencia C2, aunque próximo a este, mientras que el grado de adquisición de C2.CUAN se sitúa muy por debajo de ambos.

Desde el punto de vista de los antecedentes que han evaluado el caso de España, y a pesar de las diferencias existentes con esta investigación (ver el apdo. 7.2.1), estos hallazgos pueden contrastarse con los de Boarin et al. (2020) respecto a la UCH/CEU. Aunque esta escuela no supone necesariamente un caso representativo del resto de España, y a pesar de hacer referencia principalmente a los comportamientos (N4), al desarrollo de proyectos y a la sostenibilidad ambiental (UC2A), sus resultados en torno a las

⁹³ En referencia al uso de estrategias más próximas a los procesos tradicionales de toma de decisiones durante el desarrollo de proyectos y actuaciones.

⁹⁴ En referencia al uso de métricas o herramientas para evaluar o impulsar la sostenibilidad de los proyectos y las actuaciones.

7.2. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

↓

7.2.2. Competencias

↓

I. PARTIC. EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2

aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad podrían considerarse extensivos al resto de dimensiones y niveles de dominio, y, según se explicará más abajo (en este mismo párrafo), también al resto de escuelas de arquitectura españolas. En consecuencia, resulta interesante destacar que sus hallazgos coinciden con los de esta investigación, pues sus estudiantes dicen atender en mayor medida a las estrategias más vinculadas con las decisiones de proyecto que con los aspectos más técnicos de la sostenibilidad. Una situación que, tal como remarcan los autores del trabajo, podría deberse al enfoque integrado de esta escuela, centrado en la asignatura de proyectos arquitectónicos, por el que se prestaría una mayor atención a las condiciones de diseño y a las decisiones pasivas, más vinculadas a C2.CUAL, y se daría menor prioridad a aquellas tecnologías que podrían mejorar la sostenibilidad de los proyectos, estrechamente relacionadas con C2.CUAN—como el cálculo de la huella de carbono, el ahorro del agua, o la evitación o reducción de los compuestos orgánicos volátiles. Un enfoque centrado en las asignaturas de proyectos que, a pesar de la escasa representatividad de este centro a escala nacional en otros aspectos (ver el apdo. 7.2.1), podría asimilarse fácilmente al resto de escuelas de arquitectura de España, especialmente si analizamos la enseñanza que plantea el marco curricular del programa académico (Ministerio de Educación, 2010) o la que observan algunos estudios al respecto (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2005; Alba Dorado, 2016).

Por el contrario al caso de España, en el ámbito internacional, la coincidencia con los hallazgos de esta investigación resulta menos clara, pues, a pesar de no comparar estas dos aproximaciones, Keumala et al. (2016), en el único estudio que aporta algún tipo de información al respecto, detectaron que el 88% de los estudiantes malasios que participaron en su encuesta afirmaban usar software para evaluar la sostenibilidad ambiental en sus diseños. En consecuencia, considerando extensibles a la perspectiva global de la competencia C2 sus hallazgos en torno a la sostenibilidad ambiental, este nivel tan elevado hace suponer una diferencia menos clara entre ambas aproximaciones que la que arroja esta investigación e, incluso, podría apuntar a la prevalencia de la aproximación cuantitativa frente a la cualitativa, al contrario de lo que indican los resultados de este trabajo.

Por otro lado, en el caso del proyecto EDINSOST, estos hallazgos no se pueden contrastar, pues, aunque el proyecto incluye esta doble perspectiva en torno a la competencia C2 en los resultados de aprendizaje que define, lo hace de forma implícita y no la evalúa por separado.

Más allá de estos antecedentes, además, se quiere destacar la relación que podemos observar entre los resultados obtenidos y la dualidad existente entre arte y ciencia en la aproximación de la arquitectura, como profesión, al desarrollo sostenible (ver el apdo. 2.2). Por un lado, porque cabe esperar que una aproximación a la sostenibilidad en la que—según los alumnos—predomina la componente social (en referencia a la unidad de competencia UC2S) frente a la ambiental (UC2A), como muestran los resultados obtenidos

en torno al gado de adquisición de las diferentes unidades de competencia (ver los apdos. 6.2.2 y 7.2.3), vaya aparejada a una aproximación más cualitativa, pues los criterios de la sostenibilidad ambiental, hoy, siguen estando basados en las certezas relativas a la ciencia de la ecología, cuantificables con mayor facilidad que las perspectivas conceptual, filosófica, social o psicológica de la arquitectura (Daugelaite y Grazuleviciute-Vileniske, 2020, 2021; Hosey, 2012; Owen y Dovey, 2008). Por otro lado, porque la estructura de la enseñanza de la arquitectura en España, articulada a través de proyectos pero con una clara falta de transversalidad con el resto de asignaturas (Alba Dorado, 2016; Cervera Bravo, 2005), podría estar dificultando la integración de los criterios de la sostenibilidad ambiental, normalmente más presentes en asignaturas técnicas como las de instalaciones, construcción o estructuras, durante el desarrollo de proyectos, según apuntaban también Boarin et al. (2020) con respecto a la UCH/CEU. En particular, esta falta de transversalidad estaría igualmente presente a nivel internacional (EDUCATE, 2012c), y, en el caso de España, también quedaría demostrada:

- Por los hallazgos de esta investigación, en torno al nivel de integración *muy moderado* de la transversalidad en los métodos de la educación formal al que apuntan los alumnos (M1) y con respecto a la heterogeneidad que estos observan en la introducción de la sostenibilidad en los distintos grupos y tipos de asignaturas (OGi y OTi respectivamente) (ver los subapdos. I.1 y II.1 en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).
- Por los resultados de las encuestas del Consejo de Representantes de Estudiantes de Arquitectura de España (2012, 2015), que identifican menores carencias en torno a la formación en proyectos arquitectónicos o urbanismo frente a la formación en materias como construcción, estructuras o instalaciones, entre otras.
- Por la cantidad de trabajos desarrollados en los últimos años desde las diferentes escuelas de arquitectura españolas en busca de una mayor transversalidad entre asignaturas (Cabodevilla-Artieda et al., 2016; de la Cova y Galán Marín, 2019; Fonseca et al., 2019; López-Bahut, 2016; Mestre Martínez, 2014; Rey Pérez et al., 2020; Sentieri-Omarreñentería y Martínez-Ventura, 2017; Sirvent Pérez et al., 2016).

Para finalizar, tan solo se quiere remarcar la consonancia existente entre los hallazgos presentados en este subapartado y otros resultados obtenidos por esta misma investigación:

- El nivel de integración de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa vinculadas a la competencia C2 en los contenidos educativos de la enseñanza formal, pues, aunque con una diferencia menor, también prevalece la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad frente a la

7.2. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

↓

7.2.2. Competencias

↓

I. PARTIC. EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2

cuantitativa—calificadas por los estudiantes, en coincidencia con los hallazgos presentados en este apartado en torno a su grado de adquisición, como *moderado* y *muy moderado* respectivamente (ver el subapdo. II.4.B en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).

- El mayor grado de adquisición que perciben los estudiantes de las unidades de competencia UC2S y UC2H (ver los apdos. 6.2.2 y 7.2.3), en tanto que estas están más alejadas de los parámetros cuantificables de la sostenibilidad que UC2A y UC2E (ver el apdo. 2.2), a pesar, incluso, de existir algunas diferencias con respecto a su nivel de integración en los resultados y en los contenidos de la educación formal (donde quedan, respectivamente, como UC2S, UC2A, UC2H y UC2E, y UC2A, UC2S, UC2H y UC2E, prevaleciendo, en cualquier caso, el par UC2S y UC2H).
- El nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en los diferentes grupos de asignaturas, donde prevalecen las asignaturas de urbanismo frente a las de instalaciones y construcción, y las de proyectos arquitectónicos frente a las de estructuras.

Es decir, donde encontramos, aunque de forma menos clara (y en términos generales), una mayor integración de la sostenibilidad en aquellos grupos de asignaturas que cabría esperar más próximos a la sostenibilidad cualitativa, que en los que se asocian normalmente con la cuantitativa por presentar un carácter más técnico (ver el subapdo. I.1.A en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).

Además, en relación con los hallazgos de la investigación, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, en torno a la competencia C2, quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su adquisición como:

- C2.CUAL.
- C2.CUAN.

Las cuales presentan una diferencia significativa entre sus desviaciones estándar.

En consecuencia, estos resultados podrían estar apuntando a una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de formar en la aproximación cualitativa y a una menor homogeneidad a la hora de formar en la cuantitativa.

No obstante, desde la perspectiva de los antecedentes que han evaluado la enseñanza de la arquitectura, tanto en España como a nivel internacional, no es posible contrastar estos hallazgos. Tampoco desde el punto de vista del proyecto EDINSOST. Sin embargo, en consonancia con los hallazgos obtenidos en torno a su grado de adquisición, la mayor homogeneidad en las respuestas vinculadas a la aproximación cualitativa frente a la cuantitativa parece guardar cierta similitud con los resultados obtenidos en este trabajo en torno a:

- El nivel de integración de estas aproximaciones, vinculadas a la competencia C2, en los contenidos educativos de la enseñanza formal, donde también se observa una mayor homogeneidad en las respuestas en torno a la aproximación cualitativa frente a la cuantitativa (ver el subapdo. II.4.B en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).
- El grado de adquisición de las unidades de competencia UC2A y UC2E, las cuales presentan una mayor desviación estándar (ver los apdos. 6.2.2 y 7.2.3), en tanto que son más próximas a los parámetros cuantificables de la sostenibilidad que UC2S y UC2H (ver el apdo. 2.2), a pesar, incluso, de las discordancias existentes con respecto a su nivel de integración en los resultados y en los contenidos de la educación formal (donde quedan, respectivamente, de mayor a menor homogeneidad en su adquisición, como UC2S, UC2A, UC2H y UC2E, y UC2A, UC2H, UC2E y UC2S).
- El nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en los diferentes grupos de asignaturas, donde las respuestas son más homogéneas en torno a la introducción de la sostenibilidad en las asignaturas de proyectos y urbanismo frente a las de construcción o instalaciones—de carácter más técnico y en las que se adquirirían en mayor medida los resultados de aprendizaje más cercanos a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad (ver el subapdo. I.1.A en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).

Al fin y al cabo, en el ámbito de la arquitectura sostenible, principalmente en relación con el desarrollo de proyectos, vinculado de forma estrecha con la competencia C2, existe, hoy, un debate en torno a la aproximación más cualitativa y cuantitativa a su definición (ver el apdo. 2.2).

Con la finalidad de conocer el estado de esta situación en el caso de España, en esta investigación, el grado de adquisición de la competencia C2 se ha definido alrededor de estas dos aproximaciones, considerando las subdimensiones C2.CUAL y C2.CUAN en forma de subescalas, donde la primera hace referencia a los resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a la aproximación cualitativa y la segunda a aquellos asociados a la cuantitativa. En particular, en este análisis se han considerado solamente los niveles de dominio N1-N3, prescindiendo de esta perspectiva dual en el caso de los comportamientos



(N4) y de las actitudes (N5) en busca de un cuestionario más breve—un punto de vista que, sin embargo, con posterioridad, se ha echado en falta haber evaluado para un mayor detalle.

En vista de todo lo anterior, y dados los hallazgos obtenidos, según la percepción de los alumnos, y con la finalidad de promover una profesión capaz de actuar en favor del desarrollo sostenible desde una perspectiva que rompa la dicotomía existente entre arte y ciencia, que permita dar cabida a la sostenibilidad, sin dejar de ser, a su vez, *buena arquitectura* (ver el apdo. 2.2), el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje vinculados a C2.CUAL y C2.CUAN por parte del alumnado del MUA debe mejorarse. Una cuestión que cabrá abordar tanto desde un punto de vista absoluto, en torno a su grado de adquisición particular, como relativo, asegurando un desarrollo equilibrado de los resultados de aprendizaje vinculados a ambas aproximaciones. De este modo se contribuirá a garantizar la capacidad de los futuros profesionales para materializar una verdadera arquitectura sostenible, capaz de dar cabida a los parámetros propios de la sostenibilidad, en todas sus dimensiones, junto con las pulsiones tradicionales de la profesión, destacando la compatibilidad del desarrollo sostenible con la dimensión artística inherente a la disciplina.

7.2.3. Unidades de Competencia

Desde el punto de vista de las diferentes unidades de competencia, de acuerdo con los resultados obtenidos (ver el apdo. 6.2.2), y teniendo en consideración que el grado de adquisición de UC1H, UC3H y UC4H se corresponde, respectivamente, con el de C1, C3 y C4, y el de C2 con la media del grado de adquisición de UC2A, UC2S, UC2E y UC2H, podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera:

- **Haber adquirido en una medida *buena* la unidad de competencia UC1H (*Tiene una perspectiva histórica, conoce el estado del arte y entiende los problemas sociales, económicos y ambientales y sus interrelaciones, tanto local como globalmente*).**
- **Haber adquirido en una medida *moderada* las unidades de competencia (ordenadas de mayor a menor grado de adquisición):**
 - **UC2H (*Es capaz de diseñar, organizar y llevar a cabo proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura que sean respetuosas, a su vez, con el entorno social, económico y ambiental*).**

- UC4H (*Se comporta de acuerdo a los principios éticos y deontológicos relacionados con los valores de la sostenibilidad*).
- UC2S (*Es capaz de detectar o analizar el impacto social de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles*).
- UC3H (*Es capaz de trabajar en proyectos y actuaciones interdisciplinarios e intersectoriales desde el ámbito de la arquitectura con una perspectiva de ciudadanía global, y de participar en procesos integradores de reflexión y toma de decisiones que orienten a la sociedad hacia transiciones sostenibles*).
- UC2A (*Es capaz de detectar o analizar el impacto ambiental de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles*).
- UC2E (*Es capaz de detectar o analizar el impacto económico de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles*).

En particular, el grado de adquisición de UC1H se sitúa significativamente por encima del grado de adquisición del resto de unidades de competencia, las cuales presentan una distribución homogénea en el rango que definen sus valores.

No obstante, en relación con el grado de adquisición de las unidades de competencia que conforman C2, cabe destacar:

- **Que su distribución es sensiblemente heterogénea, con las posiciones extremas (UC2H y UC2E) más alejadas de las intermedias (UC2S y UC2A, respectivamente) que estas entre sí.**
- **Que el grado de adquisición de la competencia C2, la media del conjunto, se sitúa por debajo de UC2H y UC2S, y por encima de UC2A y UC2E.**

Sin embargo, dadas las limitaciones de los antecedentes y sus diferencias con este trabajo (ver el apdo. 7.2.1), los hallazgos obtenidos no se han podido contrastar desde un punto de vista global. Por el contrario, sí que ha resultado posible hacerlo desde la perspectiva particular de las unidades de competencia que conforman C2, en ocasiones en términos absolutos, pero, principalmente, relativos, con respecto a la gradación resultante al ordenar de mayor a menor grado de adquisición las unidades de competencia vinculadas

a las dimensiones ambiental (UC2A), social (UC2S) y económica (UC2E) de la sostenibilidad.

En el caso de España, aunque no es posible contrastar estos hallazgos con los del único trabajo que ha evaluado los resultados de aprendizaje del alumnado respecto de la sostenibilidad (Boarin et al., 2020) (ver el apdo. 7.2.1), sí que es posible hacerlo, al menos en términos generales, tanto absolutos como relativos, con los antecedentes que han evaluado la enseñanza de la arquitectura en relación con el currículo y la experiencia de aprendizaje, reconociendo su relación y determinación sobre la adquisición de las diferentes unidades de competencia analizadas. Aunque en estos trabajos también pueden faltar referencias a determinados niveles de dominio, cabe considerar que, en su caso, los resultados del aprendizaje se han analizado desde un punto de vista más transversal que en aquellos antecedentes que han evaluado su grado de adquisición. En consecuencia, si tomamos los trabajos que ofrecen una perspectiva general sobre el país, sin olvidar sus diferencias con esta investigación (principalmente en torno a las competencias que evalúan, a las dimensiones de la sostenibilidad que consideran, a la definición de estas dimensiones y al año en el que se desarrollan, ver el Capítulo IV), tenemos:

- El análisis de EDUCATE (2010), que analiza ocho de las escuelas con mayor número de estudiantes⁹⁵.

Aunque se enfoca, principalmente, en la sostenibilidad ambiental y en el análisis de los currículos y de la experiencia de aprendizaje facilitada por los centros, los resultados de este trabajo se alinean con la situación presentada en torno al grado de adquisición *moderado* de la unidad de competencia UC2A, aquella a la que más se deberían asemejar, en tanto que refieren la dificultad de identificar, en España, escuelas de arquitectura donde los contenidos ambientales (vinculados, principalmente, al desarrollo de proyectos) se hayan implementado y evaluado de forma consistente.

- El trabajo de Castillo Haeger y del Castillo Oyarzún (2010), que examina 12 de las escuelas españolas con mayor número de estudiantes⁹⁶.

Aunque difiere con esta investigación en la definición de la sostenibilidad y de sus dimensiones, y evalúa solamente los contenidos del currículo, Castillo Haeger y del Castillo Oyarzún (2010) identifican una menor integración de la sostenibilidad económica en la enseñanza de la

⁹⁵ Cinco de estas escuelas participan en el estudio, aunque todas ellas están representadas si consideramos el centro donde ha cursado el grado el alumnado que conforma la muestra: la UPM, la UPC-B y la UPC-V, la US, la UPV, la UPV/EHU, la UGR y la UDC.

⁹⁶ Nueve de estas escuelas participan en el estudio, aunque 11 de ellas están representadas si consideramos el centro donde el alumnado encuestado ha cursado el grado: la UVa, la US, la UPV, la UPM, la UPC-B y la UPC-V, la UPV/EHU, la UGR, la UA, la UAH y la UDC—quedando fuera la ULPGC, que no ofertaba el programa académico de grado más máster habilitante durante el curso 2020/2021 (ver el apdo. 3.2).

arquitectura en España, en consonancia con los resultados obtenidos en este trabajo en torno al grado de adquisición de UC2E, y una mayor oferta en relación con las dimensiones social y ambiental, de acuerdo con los resultados obtenidos respecto al grado de adquisición de UC2S y UC2A. No obstante, en el caso de estas dos últimas unidades de competencia, se observan diferencias entre ambos trabajos: mientras que en esta investigación los alumnos consideran que la adquisición de UC2S predomina frente a la de UC2A, en el caso de Castillo Haeger y del Castillo Oyarzún (2010) se detectó una mayor oferta de créditos vinculados a la sostenibilidad ambiental que a la social, una discordancia que probablemente derive de la existencia de mayores diferencias entre ambos estudios en la definición de estas dimensiones, especialmente de la social, que en el caso de la económica.

Además, más allá de estos antecedentes, que proporcionan una visión general en torno a la situación existente en España, también se quieren destacar los hallazgos de otros trabajos más recientes que abordan la situación existente en dos centros particulares:

- El estudio de Galindo Ortiz (2016), sobre la UPM: un análisis del currículo principalmente desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental y en relación con el desarrollo de proyectos; pues sus resultados, en torno al porcentaje de introducción de criterios de sostenibilidad en el currículo (del 58%, respecto al potencial que tiene para integrarlos), es muy similar al resultado de esta investigación en torno al grado de adquisición de UC2A (del 55.1%, según la perspectiva del alumnado)—especialmente si consideramos que el hallazgo de Galindo Ortiz (2016) incluyó ciertos matices sociales, vinculados a UC2S, cuya adquisición ha sido valorada algo por encima que la de UC2A en esta investigación.

En particular, esta coincidencia se estima relevante porque, a pesar de referirse a un centro que no forma parte del estudio, y a una sola escuela: algunos de los participantes en esta investigación sí que han cursado allí sus estudios de GFA, recoge el testigo histórico de la primera escuela de arquitectura española (Aníbarro Rodríguez, 2005; Navascués Palacio, 1996; Prieto González, 2004, 2005), constituye un centro de referencia para el resto de escuelas (Navascués Palacio, 2004) y forma al mayor porcentaje de estudiantes del GFA en España (ver el apdo. 6.1.2).

- El trabajo de Boarin et al. (2020), sobre la UCH/CEU, esta vez en relación con sus hallazgos en torno al currículo y la experiencia de aprendizaje que proporciona este centro.

En concreto, en este caso destacan las diferencias existentes con los hallazgos de los antecedentes anteriores y con los resultados obtenidos por esta investigación en base a la percepción de los alumnos, pues nos presenta

un currículo y una experiencia de aprendizaje donde la enseñanza en sostenibilidad está ampliamente integrada en todas las asignaturas dentro del plan de estudios, aunque sin una dedicación exclusiva a la sostenibilidad, y de manera bastante amplia en las asignaturas de proyectos arquitectónicos, con la intención de adoptar un enfoque aplicado e integrado de la sostenibilidad.

En consecuencia, y aunque los resultados cualitativos obtenidos por Boarin et al. (2020) no guardan una relación clara con la escala de medida de esta investigación, cabría pensar que el nivel de integración descrito por su trabajo, principalmente en relación con la sostenibilidad ambiental y con el desarrollo de proyectos, se correspondería con unos resultados algo mejores que los obtenidos por esta investigación en torno al grado de adquisición de la unidad de competencia UC2A.

Es decir, la UCH/CEU podría estar impartiendo una enseñanza más próxima al desarrollo sostenible que la media de los centros analizados por esta investigación, una situación que podría venir motivada por su carácter privado (que podría propiciar una mayor capacidad de adaptación, especialmente en respuesta a las demandas del alumnado y del futuro de la profesión), por el menor tamaño del centro (que podría facilitar una organización más flexible) o por el perfil internacional de sus estudios (que podría dirigir la atención hacia preocupaciones de carácter global como es la sostenibilidad)—una situación que también detectó el proyecto EDINSOST, en el ámbito de la educación, con respecto a la UIC (Sánchez-Carracedo, Moreno-Pino et al., 2021).

Por el contrario al caso de España, y a la perspectiva internacional en torno al grado de adquisición de las diferentes competencias transversales para la sostenibilidad (ver el apdo. 7.2.2), existen diversos estudios que han evaluado los resultados de aprendizaje del alumnado fuera de España en relación con las unidades de competencia que conforman la competencia C2, principalmente en torno a UC2A, pues las dimensiones social y económica de la sostenibilidad han sido ignoradas en 15 de los 17 antecedentes analizados (ver el apdo. 4.1.3) y las unidades de competencia UC1H, UC3H y UC4H, que se corresponden, respectivamente, con las competencias C1, C3 y C4, han sido obviadas por todos ellos (ver el apdo. 7.2.1). No obstante, como sucedía en el caso de Boarin et al. (2020), a excepción de Kuppusamy et al. (2018), ninguno de estos trabajos ha abordado todos los niveles de dominio, dificultando la comparación de sus hallazgos, en términos absolutos, con los de esta investigación (ver el apdo. 7.2.1). A pesar de ello, en tanto que estos trabajos proporcionan las perspectivas más próximas que podremos encontrar respecto a los resultados obtenidos por esta investigación en torno al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, se ha estimado oportuno llevar a cabo la comparación de los hallazgos obtenidos en cuanto a la unidad de competencia UC2A, en

términos absolutos, con los de aquellos antecedentes que han adoptado ópticas similares a la de esta investigación—teniendo presentes todas las consideraciones necesarias en relación con las diferencias existentes: en torno a las unidades de medida empleadas, tanto cualitativas como cuantitativas y, en ocasiones, poco definidas; respecto a las definiciones de sostenibilidad consideradas; o en relación con el ámbito de competencias profesionales observadas, entre otras (ver también el apdo. 7.2.1). En consecuencia, en líneas generales, podemos afirmar que el grado de adquisición *moderado* que los alumnos atribuyen en esta tesis a la unidad de competencia UC2A, de un 55.1%:

- Sería equiparable a los hallazgos de los antecedentes más antiguos (Canan et al., 2006; Chen y Pitts, 2006; K.-S. Lee et al., 2012; Nushi et al., 2013; Shaheen y Elkadi, 2005), los cuales engloban territorios tan distantes entre sí como Corea del Sur, Kosovo, Reino Unido o Turquía.
- Podría considerarse algo superior al grado de adquisición que observaron Al-Hassan y Dudek (2008) en la Universidad de Kuwait respecto a diferentes resultados de aprendizaje vinculados con UC2A.
- Podría considerarse algo inferior a los hallazgos de los antecedentes más recientes (Al-Hagla, 2012; Boarin et al., 2020; Gil-Mastalerczyk, 2020; Keumala et al., 2016; Kuppusamy et al., 2018; Malinowska y Taraszkievicz, 2020; Williams, 2017), entre los que se encontraría el trabajo de Kuppusamy et al. (2018)—el más próximo a esta investigación por considerar todos los niveles de dominio. Unos antecedentes que abarcarían países tan alejados entre ellos como China, Estados Unidos, Líbano, Malasia, Nueva Zelanda, Polonia o Reino Unido.

Por el contrario al grado de adquisición absoluto que los alumnos atribuyen a las distintas unidades de competencia, en aquellos casos en los que se han contemplado al menos dos o tres dimensiones de la sostenibilidad en igualdad de condiciones, comparando su grado de adquisición relativo, resulta más sencillo contrastar los resultados obtenidos por esta investigación con los hallazgos de los antecedentes en torno al escalonamiento resultante al ordenar de mayor a menor grado de adquisición las unidades de competencia UC2A, UC2S y UC2E, considerando que esta ordenación será similar independientemente de los niveles de dominio evaluados. En particular, en relación con la prevalencia de la unidad de competencia UC2S frente a UC2A, teniendo en consideración las diferencias existentes con los antecedentes (ver el apdo. 7.2.1 y el Capítulo IV), los hallazgos obtenidos coinciden con los de:

- Canan et al. (2006), donde alumnos turcos de tercero y cuarto curso declaran que la actividad más importante de los arquitectos en el futuro, frente a otras situaciones, será, en primer lugar, la preservación de los valores culturales e

históricos, y, en segundo y tercer lugar, atender a las problemáticas ambientales y energéticas.

- Malinowska and Taraszkiewicz (2020), donde, en un estudio comparativo entre proyectos finales de Polonia y de otros países europeos, detectan un nivel de integración de los proyectos en el contexto histórico y cultural similar en todos los casos (en referencia a la dimensión social) pero diferente en cuanto a su integración en el contexto natural (en alusión a la ambiental).

Sin embargo, en cuanto a la prevalencia de la unidad de competencia UC2S frente a UC2A, y de estas frente a UC2E, los hallazgos de este trabajo no coinciden completamente con los de:

- Al-Hagla (2012), donde estudiantes libaneses de tercero a quinto curso declaran otorgar mayor importancia a la sostenibilidad ambiental que a la social en sus diseños y la sostenibilidad económica queda relegada al último puesto.

Por otro lado, los resultados de esta tesis, en torno al grado de adquisición de las distintas unidades de competencia, se pueden contrastar con los del proyecto EDINSOST en el ámbito de las ingenierías, donde también se desglosa la competencia C2, especialmente en el caso de las unidades de competencia UC2A, UC2S, UC2E y UC2H⁹⁷. En particular, salvando las diferencias existentes en torno a los niveles de dominio considerados en cada caso (ver el apdo. 7.2.1), se han identificado diferencias notables entre ambos trabajos en el escalonamiento del grado de adquisición que los alumnos atribuyen a las distintas unidades de competencia que conforman C2: mientras que estas se ordenan de mayor a menor grado de adquisición como UC2H (63.4%), UC2S (58.6%), UC2A (55.1%) y UC2E (50.2%) en los estudios de arquitectura, en el caso de las ingenierías quedan como UC2S (71.0%), UC2E (70.3%), UC2H (64.7%) y UC2A (63.7%) (Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021)⁹⁸. Además, si comparamos los valores absolutos obtenidos, es interesante resaltar la diferencia máxima existente entre el nivel de adquisición de las distintas unidades de competencia: mientras que en el caso de las ingenierías su grado de adquisición se distribuye en un rango del 7.3%, con un valor máximo y mínimo del 71.0% y del 63.7%, respectivamente, en el caso de los estudios de arquitectura este rango aumenta hasta el 13.2%, con valores máximos y mínimos muy inferiores, del 63.4% y del 50.2% respectivamente—a pesar incluso de que las diferencias remarcadas en relación con los niveles de dominio considerados en cada trabajo supondrían haber sobrevalorado los hallazgos de esta investigación frente a los del proyecto EDINSOST (ver el apdo. 7.2.1). Asimismo, desde el punto de vista de la distribución de estos valores, se quiere enfatizar

⁹⁷ El grado de adquisición de UC1H, UC3H y UC4H se corresponde, respectivamente, con el de C1, C3 y C4, y estos hallazgos ya han sido discutidos en el apartado 7.2.2.

⁹⁸ Se han tomado como referencia los resultados del alumnado de cuarto curso.

que, mientras que en este trabajo UC2H queda por encima de la media global (en referencia al grado de adquisición de la competencia C2 que dicen tener los estudiantes: 55.1%) junto con UC2S, en el ámbito de las ingenierías UC2H queda por debajo de C2 (67.3%) junto con UC2A, y las unidades de competencia UC2S y UC2E quedan por encima. Igualmente, mientras que en el caso de las ingenierías se observa una agrupación a pares de los grados de adquisición de las distintas unidades de competencia, con UC2S y UC2E como las más adquiridas y UC2H y UC2A como las menos adquiridas, en esta investigación encontramos una distribución más homogénea. A pesar de ello, las discrepancias encontradas entre los hallazgos de este trabajo y los del proyecto EDINSOST podrían considerarse lógicas si se tienen en consideración las diferencias existentes entre los estudios de arquitectura y los títulos de ingeniería evaluados, unas discrepancias que, además, desde el punto de vista de las competencias analizadas, también se dan entre el ámbito de las ingenierías y el de la educación dentro del propio proyecto EDINSOST (ver el apdo. 7.2.2). En cualquier caso, y a pesar de la justificación de las diferencias encontradas entre los hallazgos de este trabajo y los del proyecto EDINSOST, si consideramos el menor grado de adquisición que los alumnos del MUA atribuyen a UC2A, UC2S, UC2E y UC2H, y el hecho de que los resultados de este trabajo estarían sobrevalorados respecto de los del proyecto EDINSOST (por las diferencias existentes en torno a los niveles de dominio considerados en cada caso, ver el apdo. 7.2.1), podemos concluir que el grado de adquisición de las unidades de competencia que conforman C2 en los estudios de arquitectura, en comparación con los de ingeniería, se debe corregir.

Para finalizar, más allá de los antecedentes analizados en el campo de la arquitectura y fuera de ella, y teniendo en cuenta que el grado de adquisición de las unidades de competencia UC1H, UC3H y UC4H se corresponde, respectivamente, con el de las competencias C1, C3 y C4 (cuyos resultados se han discutido en el apdo. 7.2.2), se quieren destacar diferentes cuestiones en torno al grado de adquisición de las unidades de competencia UC2A, UC2S, UC2E y UC2H:

- En cuanto a UC2H, se quiere resaltar el hecho de que los alumnos sitúen su grado de adquisición significativamente por encima del de la competencia C2, el cual se corresponde con la media del conjunto. Al fin y al cabo, al recoger la componente holística, se esperaba un resultado equiparable entre el grado de adquisición de UC2H y el de C2 que no se ha producido de forma tan clara.

No obstante, esta situación puede deberse al hecho de que las preguntas correspondientes a UC2H tienen un carácter más global que su concreción en las dimensiones ambiental, social y económica, cuya media dista realmente de la visión conjunta que se podría esperar de UC2H.

En consecuencia, de haberse empleado el valor de UC2H como valor del grado de adquisición de C2, estaríamos refiriendo un posicionamiento de esta competencia por encima de C3/UC3H y C4/UC4H, más próximo,

aunque distante, al grado de adquisición de C1/UC1H.

A pesar de ello, se decidió utilizar la media de las unidades de competencia como valor de C2 y no el valor de UC2H, porque, mientras que esto no supondría un cambio relevante en los términos generales tratados hasta el momento, en torno a la calificación de su grado de adquisición como *moderado*, sí que implicaría una sobrevaloración de la competencia C2 respecto al resto, pues, en términos relativos, cambiaría su posición, y, habiéndola analizado con mayor detalle y concreción que las demás competencias, con una definición más próxima a la profesión y comprensible para los alumnos, no cabe ignorar los hallazgos resultantes en favor de la visión más general y holística que ofrece la unidad de competencia UC2H.

- En relación con el escalonamiento del grado de adquisición asignado a UC2S, UC2A y UC2E, se quiere destacar:

- Que los hallazgos obtenidos se alinean con la situación general de la profesión: históricamente vinculada a las cuestiones sociales como la función, el confort o el bienestar, también a día de hoy, con problemas para incorporar preocupaciones ambientales (ver el Capítulo I y el apdo. 2.2), y con una formación alejada de la componente económica—ver los hallazgos al respecto de Luque (2020) y del Consejo de Representantes de Estudiantes de Arquitectura (2012, 2015) en el siguiente punto.

Una situación que también se refleja en la valoración que hacen los profesionales españoles al graduar las dimensiones que consideran más importantes en el debate actual en torno a la arquitectura, pues sitúan, en primer lugar, el papel de la disciplina sobre el contexto social en el que opera (contraponiendo la arquitectura de los arquitectos estrella a una arquitectura de vocación social), en segundo lugar, la sostenibilidad ambiental, y, en última instancia, desde el punto de vista de las tres dimensiones de la sostenibilidad, la economía (Luque, 2017). Una valoración que podría estar trasladándose a la enseñanza de la arquitectura a través del profesorado, de los gestores educativos o del propio diseño curricular del título.

- Que el menor grado de adquisición asignado a UC2E constituye una situación a corregir inexcusablemente.

Por un lado, porque así parecen percibirlo también los estudiantes de arquitectura en España independientemente de la sostenibilidad, pues, en el estudio de Luque (2020), tras las carencias vinculadas a la práctica profesional en la enseñanza de la

arquitectura, las siguientes que señaló el alumnado son aquellas relativas a la formación empresarial y jurídica; del mismo modo que, al preguntarles si creían tener los conocimientos necesarios para enfrentarse a las tareas asociadas a la gestión (como *project managers*—gestores de proyectos—o empresarios, por ejemplo), la mayoría consideraban no tenerlos. Unos hallazgos que, además, se alinean con los de la primera encuesta del Consejo de Representantes de Estudiantes de Arquitectura de España (2012), donde, tras las carencias de formación en sostenibilidad, las siguientes que señaló el alumnado fueron aquellas relativas a los aspectos legales y de gestión; una posición que mejoró en la encuesta del año 2015, en la que, sin embargo, la economía destacó en segundo lugar como la respuesta más señalada en la opción de respuesta "otras" (Consejo de Representantes de Estudiantes de Arquitectura, 2015).

Por otro lado, porque, como sugiere el proyecto EDINSOST respecto al ámbito de las ingenierías, esta situación podría estar apuntando al hecho de que la universidad esté delegando este aspecto de la formación en las empresas que contratarán al alumnado egresado (Sánchez-Carracedo et al., 2019). No obstante, ceder esta formación a las empresas podría ser un error, pues la industria de la construcción, especialmente en el ámbito de la arquitectura, tampoco parece disponer de los conocimientos necesarios para abordar estrategias económicas vinculadas con la sostenibilidad, como la economía circular (Guerra y Leite, 2021), que, si bien forma parte de las principales políticas del Pacto Verde Europeo, como la Nueva Bauhaus Europea (Sadowski, 2021), exige conocimientos, estrategias y métodos específicos que conllevan nuevos retos para la profesión (Dokter et al., 2021).

- Que la prevalencia atribuida a UC2S sobre UC2A coincide con diferentes hallazgos ajenos a la sostenibilidad pero vinculados a ella.

Puede asociarse con la concepción que tiene el alumnado español respecto a la profesión, pues, en su mayoría, considera que la arquitectura debe ser una actividad de contenido social (Luque, 2020).

Puede vincularse con las declaraciones de los profesionales colegiados en España, quienes destacan la *eficiencia energética* como área principal de aprendizaje permanente (CSCAE, 2019b), una situación que podría estar evidenciando su falta de formación al respecto.



Asimismo, en consonancia con los argumentos planteados con respecto al mayor grado de adquisición asignado a los resultados de aprendizaje de C2 vinculados con la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad (C2.CUAL) frente a la cuantitativa (C2.CUAN) (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2), podría asociarse con el enfoque integrado en torno a proyectos predominante en España (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2005; Alba Dorado, 2016; Ministerio de Educación, 2010). Al fin y al cabo, según se ha comentado en el apartado 7.2.2, y de acuerdo con Boarin et al. (2020), este enfoque podría favorecer una aproximación de carácter más cualitativo y cercana a los procesos tradicionales de toma de decisiones durante el desarrollo de proyectos, más próxima a la dimensión social de la sostenibilidad, que cuantitativo y cercana al uso de métricas o herramientas para evaluar o impulsar la sostenibilidad de los proyectos y actuaciones, más próxima a la dimensión ambiental por estar basada en las certezas relativas a la ciencia de la ecología (Daugelaite y Grazuleviciute-Vileniske, 2020, 2021; Hosey, 2012; Owen y Dovey, 2008). Una situación que, además, se vería acrecentada por la falta de transversalidad existente entre las asignaturas de proyectos y el resto (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2).

- Que, a pesar de la vinculación histórica de la disciplina con las consideraciones sociales (ver el Capítulo I y el apdo. 2.2), el grado de adquisición *moderado* que los alumnos asignan a la unidad de competencia UC2S no se considera una situación extraordinaria.

Al fin y al cabo, si observamos la caracterización de UC2S (ver el Apéndice B) se puede apreciar que esta unidad de competencia incluye referencias claras a la justicia social (a la reducción de las desigualdades o a la inclusión de la diversidad, por ejemplo), en consonancia con la perspectiva que ha venido impulsando en los últimos años la IUA (2018, 2020) en respuesta a la Agenda 2030, las cuales van más allá de los conceptos considerados históricamente por la arquitectura en su dimensión social (más vinculados al confort, la salud o la protección de las personas, ver el apdo. 2.2), y, de forma más reciente, desde su aproximación cuantitativa a la sostenibilidad (Atanda y Öztürk, 2020; Cordero et al., 2019) o desde el marco normativo que le es de aplicación (Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana, s. f.).

- Con respecto a la gradación del nivel de adquisición atribuido a UC2H, UC2S, UC2A y UC2E, se quieren remarcar sus divergencias y similitudes con los hallazgos de este trabajo en torno a su nivel de integración en los resultados y en los contenidos de la educación formal (donde quedan, respectivamente, y de acuerdo con los alumnos, como UC2S, UC2A, UC2H y UC2E, y UC2A, UC2S, UC2H y UC2E⁹⁹, ver los subapdos. II.3.A y II.4.A, en el apdo. 6.3.2, y II.3.B y II.4.A en el apdo. 7.3.2). En particular, se quieren destacar:
 - El menor grado de adquisición e integración que los estudiantes indican, en todos los casos, con relación a UC2E.
 - La coincidencia existente entre la gradación del nivel de adquisición que los alumnos asignan a UC2S y UC2A y el que atribuyen a su integración en los resultados, pero su divergencia con respecto al nivel que asignan a su integración en los contenidos.
 - Las divergencias existentes en cuanto a la prevalencia del grado de adquisición atribuido a UC2H, puesto que esta prevalencia no se repite ni en relación con su introducción en los resultados de aprendizaje ni con respecto a su integración en los contenidos educativos de la enseñanza formal, probablemente porque, aunque esta unidad de competencia no se trabaje de forma explícita en mayor medida, su grado de adquisición depende también—más que en el resto de los casos—del nivel de integración y del grado de adquisición de las unidades de competencia UC2S, UC2A y UC2E.

También, las similitudes existentes entre la prevalencia generalizada de UC2H y UC2S, y el nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura que los estudiantes atribuyen a los diferentes grupos de asignaturas, puesto que estos consideran que la sostenibilidad y su relación con la arquitectura se integran en mayor medida en asignaturas como urbanismo, frente a las de instalaciones o construcción, y en las de proyectos, frente a las de estructuras o ciencias básicas (ver el subapdo. I.1.A en el apdo. 7.3.2). Es decir, desde el punto de vista de los alumnos, y en términos generales, la sostenibilidad y su relación con la arquitectura se integra en mayor medida en los grupos de asignaturas más vinculados con la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad y, por tanto, con UC2H y UC2S, justificando su mayor grado de adquisición.

⁹⁹ En el caso de los contenidos educativos, UC2A hace referencia a AS.A, UC2S a AS.S, UC2H a AS.H y UC2E a AS.E, con los que se vinculan estrechamente.



Además, en relación con los hallazgos de la investigación, desde el punto de vista de la variabilidad, es interesante resaltar que las distintas unidades de competencia quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su adquisición como:

- UC2H.
- UC1H.
- UC2A.
- UC2S.
- UC3H.
- UC4H.
- UC2E.

En concreto, las diferencias en la variabilidad de las respuestas en torno al grado de adquisición de UC2H, UC1H, UC2A, UC2S, UC3H y UC4H son similares. Por el contrario, la variabilidad de las respuestas en torno al grado de adquisición de UC2E queda separada del resto a una mayor distancia que estas entre sí.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de formar en las unidades de competencia UC2H, UC1H, UC2A, UC2S, UC3H o UC4H, y a una menor homogeneidad a la hora de formar en la unidad de competencia UC2E.

En este sentido, aunque no resulta posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes analizados en el ámbito de la arquitectura o fuera de ella, es interesante destacar que esta situación podría estar evidenciando, en consonancia con las conclusiones del proyecto EDINSOST, la ausencia de un marco global de referencia más claro para el título y para la integración de la EDS y la apuesta por una mayor autonomía institucional (Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021), una situación a la que ya apuntaba el trabajo de EDUCATE (2012c), en relación con la enseñanza de la arquitectura, al concluir que los criterios de acreditación alrededor del mundo, por lo general, son heterogéneos y están caracterizados por requisitos poco definidos. En consecuencia, la mayor variabilidad en las respuestas en torno al grado de adquisición de la competencia UC2E, podría estar apuntando a una mayor heterogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de formar al alumnado en la dimensión económica de la sostenibilidad frente al resto de dimensiones. Por otro lado, además, es interesante resaltar las divergencias existentes en la variabilidad de las respuestas obtenidas en cuanto a su grado de adquisición (UC2H, UC2A, UC2S y UC2E, de mayor a menor homogeneidad) y a su nivel de integración en los resultados y en

los contenidos de la educación formal (UC2S, UC2A, UC2H y UC2E, y UC2A, UC2E, UC2H y UC2S, respectivamente)—aunque, dada a la proximidad de los valores de obtenidos en el caso de su integración en los resultados y en los contenidos, cabría descartar la comparación de estas gradaciones. Por el contrario, si observamos la variabilidad existente en las respuestas en torno a la integración de la sostenibilidad, y su relación con la arquitectura, en los diferentes grupos de asignaturas, podemos observar una situación más próxima a los hallazgos presentados, aunque también dispar, puesto que las respuestas obtenidas en torno a su introducción en las asignaturas de urbanismo y proyectos, más próximas a UC2H y UC2S, son más homogéneas que las respuestas obtenidas con respecto a las de construcción e instalaciones, más vinculadas, sobre todo, a UC2A (ver el subapdo. I.1.A en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).

Al fin y al cabo, para garantizar la consecución de un modelo de desarrollo que busque a su vez "la calidad ambiental, la justicia social y una economía equitativa y viable a largo plazo" (CRUE, 2012, p. 5), según se define la sostenibilidad en esta investigación (ver el apdo. 2.1), las competencias deben contemplar su impacto ambiental, su impacto social y su impacto económico, junto con la perspectiva holística que considera su interacción (ver el apdo. 2.3).

Con la finalidad de conocer en detalle el estado de esta situación en el caso de España, en esta investigación, en consonancia con el proyecto EDINSOST (Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021), los resultados de aprendizaje de la EADS vinculados a las competencias C1, C3 y C4 se han pormenorizado en torno a la perspectiva holística de la sostenibilidad, abarcando los cinco niveles de dominio establecidos (ver el apdo. 2.3) y la visión conjunta de las dimensiones ambiental, social y económica del desarrollo sostenible y su interacción. Además, reconociendo que, desde una perspectiva global, la arquitectura—al igual que las ingenierías (Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021)—juega su mayor impacto en la sostenibilidad alrededor de la competencia C2 (ver el apdo. 7.2.2), en torno al desarrollo de proyectos (donde, además, existe un debate respecto al peso otorgado a cada una de las dimensiones de la sostenibilidad, vinculado con la dicotomía entre arte y ciencia y con las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, ver el apdo. 2.2), esta competencia se ha pormenorizado en cuatro unidades de competencia, en relación con las dimensiones ambiental, social y económica de la sostenibilidad, y con respecto a su perspectiva holística, definiendo el grado de adquisición de C2 como la media del grado de adquisición de las unidades de competencia que la conforman, respectivamente: UC2A, UC2S, UC2E y UC2H.

En consecuencia, con esta estrategia ha sido posible evaluar las distintas competencias para la sostenibilidad desde una perspectiva holística, pero también, desde un punto de vista pormenorizado (en torno a las dimensiones ambiental, social y económica de la sostenibilidad, sin olvidar su abordaje holístico), la competencia C2. De este modo, se ha facilitado una visión integral y especialmente detallada de esta competencia, y, a su vez, una visión complementaria en torno al debate existente en la profesión, respecto al peso



otorgado a cada una de las dimensiones de la sostenibilidad en la aproximación de la arquitectura al desarrollo sostenible, sin descuidar la perspectiva holística que contempla su interacción; un punto de vista carente en la mayoría de los antecedentes, tanto a nivel nacional como internacional, los cuales han ignorado, en su práctica totalidad, alguna dimensión de la sostenibilidad y alguno de los niveles de dominio.

Teniendo en mente esta perspectiva, y en base a los hallazgos de la investigación, según la percepción de los alumnos, y a fin de contribuir a la consecución de una profesión capaz de actuar en favor del desarrollo sostenible, podemos afirmar, no solo que se debe mejorar el nivel de adquisición de la competencia C2, en general, entre el alumnado del MUA (de igual modo que el de las competencias C1, C3 y C4 y el de sus unidades de competencia equivalentes: UC1H, UC3H y UC4H respectivamente, ver el apdo. 7.2.2), sino, también, en relación con cada una de las unidades de competencia que la conforman, tanto desde un punto de vista absoluto, pues se ha de mejorar el grado de adquisición de todas ellas, como relativo, en torno a la desigualdad existente entre ellas, buscando el equilibrio en su adquisición y promoviendo, de este modo, que los futuros arquitectos sean capaces de desarrollar proyectos y actuaciones en favor de una sostenibilidad integral, que considere tanto su impacto ambiental, como social y económico, así como la interacción existente entre ellos.

I. PARTICULARIDADES EN RELACIÓN CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA DE LA COMPETENCIA C2¹⁰⁰

En relación con las aproximaciones cualitativa¹⁰¹ y cuantitativa¹⁰² de la arquitectura a la sostenibilidad en torno a las unidades de competencia de la competencia C2 (*Utilización sostenible de recursos y prevención de impactos sobre el medio natural y social*), a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. I.2 en el apdo. 6.2.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera:

- **Haber adquirido en una medida buena UC2A.CUAL (*Resultados de aprendizaje de la unidad de competencia UC2A vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad*).**
- **Haber adquirido en una medida moderada (ordenados de mayor a menor grado de adquisición):**

¹⁰⁰ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.

¹⁰¹ En referencia al uso de estrategias más próximas a los procesos tradicionales de toma de decisiones durante el desarrollo de proyectos y actuaciones.

¹⁰² En referencia al uso de métricas o herramientas para evaluar o impulsar la sostenibilidad de los proyectos y las actuaciones.

- UC2S.CUAL (*Resultados de aprendizaje UC2S vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad*).
 - UC2H.CUAL (*Resultados de aprendizaje de UC2H vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad*).
- Haber adquirido en una medida *muy moderada* (ordenados de mayor a menor grado de adquisición):
 - UC2E.CUAL (*Resultados de aprendizaje de UC2E vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad*).
 - UC2E.CUAN (*Resultados de aprendizaje de UC2E vinculados a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad*).
 - UC2A.CUAN (*Resultados de aprendizaje de UC2A vinculados a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad*).
 - UC2S.CUAN (*Resultados de aprendizaje de UC2S vinculados a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad*).
 - UC2H.CUAN (*Resultados de aprendizaje de UC2H vinculados a la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad*).

En particular, en todos los casos, el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje vinculados a la aproximación cualitativa se sitúa por encima del grado de adquisición de aquellos resultados que se asocian con la aproximación cuantitativa.

No obstante, existen diferencias al ordenar, de mayor a menor grado de adquisición, las diferentes unidades de competencia en función de ambas aproximaciones, quedando como UC2A, UC2S, UC2H y UC2E en el caso de la aproximación cualitativa (CUAL), y como UC2E, UC2A, UC2S y UC2H en el de la cuantitativa (CUAN).

En concreto, UC2E es la única unidad de competencia que intercambia su posición entre ambas gradaciones, en tanto que esta presenta las menores diferencias en su adquisición entre las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad.

Por el contrario, el resto de unidades de competencia guardan una diferencia similar entre ambas aproximaciones, mucho mayor que la que guarda UC2E.

7.2. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

↓

7.2.3. Unidades de Competencia

↓

I. PARTIC. EN RELACIÓN CON LAS UNIDADES DE LA COMPETENCIA DE LA COMPETENCIA C2

Desde el punto de vista de los antecedentes que han evaluado el caso de España, según se ha argumentado en torno a la competencia C2, estos hallazgos se pueden contrastar, con ciertas limitaciones, con los de Boarin et al. (2020) respecto a la UCH/CEU (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2). Por un lado, desde el punto de vista particular de la unidad de competencia UC2A, aquella a la que más se aproxima la definición de sostenibilidad contemplada por este trabajo. Por otro lado, en relación con el resto de unidades de competencia, considerando extensivos sus resultados en torno a la sostenibilidad, principalmente, ambiental, al resto de dimensiones. En concreto, sus hallazgos en torno a la prevalencia de la aproximación cualitativa coincidirían con los de esta investigación, pues sus estudiantes declaran prestar una mayor atención a las estrategias más vinculadas con las decisiones de proyecto que con los aspectos más técnicos de la sostenibilidad. Una situación que, tal como han argumentado Boarin et al. (2020), podría deberse al enfoque integrado de esta escuela, centrado en la asignatura de proyectos arquitectónicos; un enfoque que podría asimilarse fácilmente al resto de escuelas de arquitectura españolas (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2).

Por el contrario al caso de España, según se ha razonado en torno a la competencia C2, esta situación resulta menos clara en el ámbito internacional, pues, a pesar de no comparar ambas aproximaciones, Keumala et al. (2016) detectaron que el 88% de los estudiantes malasio que participaron en su encuesta declaraban usar software para evaluar la sostenibilidad ambiental en sus diseños—en alusión a los resultados de aprendizaje de UC2A asociados con la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad. En consecuencia, este nivel tan elevado hace suponer una diferencia menos clara entre ambas aproximaciones que la que arroja esta investigación e, incluso, una prevalencia de la aproximación cuantitativa frente a la cualitativa, principalmente en torno a UC2A, que podría ser extensible a las unidades de competencia UC2S, UC2E y UC2H (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2).

Por otro lado, tal como sucede con la competencia C2, los resultados obtenidos en torno a la aproximación cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, con respecto a las unidades de competencia que la conforman, no pueden contrastarse con los del proyecto EDINSOST, pues, aunque sus autores también incluyen esta doble perspectiva en la definición de los resultados de aprendizaje analizados, lo hacen de forma implícita y no la evalúan por separado (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2).

Para finalizar, más allá de los antecedentes analizados en el ámbito de la arquitectura y fuera de ella, se quieren destacar varias cuestiones con respecto a la prevalencia generalizada de la aproximación cualitativa frente a la cuantitativa en el grado de adquisición que los estudiantes señalan para las distintas unidades de competencia:

- Desde una perspectiva global, y en consonancia con las reflexiones planteadas en torno a la competencia C2, se quiere recalcar:
 - La coincidencia de estos resultados con la dualidad existente entre ciencia y arte en la aproximación de la profesión a la sostenibilidad.

Por un lado, porque parece lógico que una aproximación a la sostenibilidad en la que predomina la adquisición que los alumnos atribuyen a la unidad de competencia UC2S frente a UC2A (según muestran los hallazgos presentados en este mismo apartado: 7.2.3) vaya aparejada a una aproximación más cualitativa.

Por otro lado, porque la estructura de la enseñanza de la arquitectura en España, articulada a través de proyectos pero con una falta de transversalidad entre asignaturas, estaría dificultando la integración de los criterios de la sostenibilidad ambiental y económica durante el desarrollo de proyectos por ser más próximos a parámetros cuantificables, más presentes en asignaturas técnicas (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2).
 - La coincidencia de estos hallazgos con otros resultados de la investigación: con el nivel de integración de estas aproximaciones en los contenidos educativos de la enseñanza formal, con el mayor grado de adquisición atribuido a las unidades de competencia UC2S y UC2H frente a UC2A y UC2E, y con el nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en los diferentes grupos de asignaturas (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2).
- En relación con el hecho de que la prevalencia de la aproximación cualitativa sea más notable en las dimensiones ambiental, social y holística de la sostenibilidad (en referencia a UC2A, UC2S y UC2H respectivamente) que en la económica (UC2E), se quiere remarcar que esta situación puede deberse a dos cuestiones:
 - Al hecho de que UC2E sea, con diferencia, la unidad de competencia que el alumnado considera haber adquirido en menor grado.
 - Al hecho de que UC2E sea una unidad de competencia vinculada en mayor medida a lo cuantitativo que el resto, independientemente de si incluye, o no, matices de sostenibilidad.

Al fin y al cabo, mientras que la dimensión social de la arquitectura ha estado normalmente asociada con su componente

7.2. Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

7.2.3. Unidades de
Competencia

↓

I. PARTIC. EN
RELACIÓN CON
LAS UNIDADES
DE
COMPETENCIA
DE LA
COMPETENCIA
C2

humanístico, y la dimensión ambiental ha protagonizado el debate existente entre la aproximación cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad (ver el apdo. 2.2), al parecer, por la propia concepción de la economía, y según confirmarían los hallazgos de este trabajo, la dimensión económica de la arquitectura se habría caracterizado por un mayor equilibrio entre ambas consideraciones—por presentar un mayor peso relativo de lo cuantificable frente a las dimensiones ambiental y social.

Además, en relación con los hallazgos de la investigación, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que las unidades de competencia quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a la adquisición de los resultados de aprendizaje vinculados a ambas aproximaciones como:

- UC2H.CUAL.
- UC2A.CUAL.
- UC2S.CUAL.
- UC2H.CUAN.
- UC2S.CUAN.
- UC2E.CUAL.
- UC2A.CUAN.
- UC2E.CUAN.

En particular, en todos los casos, las respuestas asociadas a la adquisición de los resultados de aprendizaje vinculados con la aproximación cualitativa son más homogéneas que las que se asocian con la aproximación cuantitativa.

No obstante, cabe recalcar que existen diferencias al ordenar las diferentes unidades de competencia de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a la adquisición de estas aproximaciones, quedando como UC2H, UC2A, UC2S y UC2E en el caso de la aproximación cualitativa (CUAL), y como UC2H, UC2S, UC2A y UC2E en el de la cuantitativa (CUAN).

En concreto, UC2S y UC2A son las únicas unidades de competencia que intercambian su posición en esta gradación, evidenciando que las respuestas en torno a la aproximación cuantitativa son más heterogéneas en las unidades de competencia tradicionalmente vinculadas a ella (UC2A y UC2E), y que la diferencia

existente entre ambas aproximaciones es mucho menor en el caso de UC2E.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de formar en la aproximación cualitativa y a una menor homogeneidad a la hora de formar en la cuantitativa en todas las unidades de competencia, especialmente en aquellas que se vinculan ella, en mayor medida, de forma tradicional (UC2A y UC2E).

No obstante, como sucedía en la discusión en torno a la variabilidad en las respuestas obtenidas respecto al grado de adquisición de la competencia C2, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes que han evaluado la enseñanza de la arquitectura en el ámbito nacional o internacional. Tampoco con el proyecto EDINSOST. Sin embargo, en consonancia con la perspectiva global obtenida respecto a la competencia C2, se quiere destacar la coincidencia existente entre la prevalencia generalizada de una mayor homogeneidad en las respuestas vinculadas a la aproximación cualitativa, frente a la cuantitativa, y otros hallazgos de la investigación:

- Con la variabilidad de las respuestas en torno al nivel de integración de estas dos aproximaciones en los contenidos educativos de la enseñanza formal.
- Con la desviación típica de las respuestas respecto al grado de adquisición de las unidades de competencia UC2S, UC2A, UC2E y UC2H, con las que se relacionan.
- Con la mayor o menor homogeneidad de las respuestas en cuanto al nivel de integración de la sostenibilidad, y su relación con la arquitectura, en los diferentes grupos de asignaturas (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2).

Al fin y al cabo, el debate existente en la profesión en torno a la aproximación cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, especialmente en relación con el desarrollo de proyectos, está estrechamente vinculado con el peso otorgado a las diferentes dimensiones de la sostenibilidad (ver el apdo. 2.2). En consecuencia, esta dicotomía no solo afecta a la perspectiva global con respecto a la competencia C2 (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2), sino que lo hace, también, en relación con el grado de adquisición de las diferentes unidades de competencia que la conforman.

Con la finalidad de conocer el estado de esta cuestión en el caso de España, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo por la falta de potencia estadística de la muestra (ver el apdo. 5.8.1), en esta investigación, el grado de adquisición de las unidades de competencia UC2A, UC2S, UC2E y UC2H ha sido definido alrededor de estas dos aproximaciones, considerando las subdimensiones UC2i.CUAL (en referencia a la aproximación cualitativa) y UC2i.CUAN (en referencia a la cuantitativa) en forma de subescalas. En particular, en consonancia con la

argumentación presentada en torno a la competencia C2, en este análisis solo se han considerado los niveles de dominio N1-N3 (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2).

En vista de todo lo anterior, y dados los hallazgos obtenidos, según la percepción de los alumnos, y a fin de fomentar una profesión capaz de actuar en favor del desarrollo sostenible desde un punto de vista que supere la dicotomía existente entre arte y ciencia, capaz de dar cabida, a la vez, a las dimensiones ambiental, social y económica de la sostenibilidad, sin olvidar su perspectiva holística, el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de UC2A, UC2S, UC2E y UC2H vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad debe mejorarse entre el alumnado del MUA (también en el caso de UC2A.CUAL, a pesar de presentar un grado de adquisición *bueno*). En concreto, esto deberá hacerse tanto desde un punto de vista absoluto, en torno a su grado de adquisición particular, como relativo, asegurando una adquisición equilibrada de las diferentes unidades de competencia en sus distintas aproximaciones a la sostenibilidad. De este modo se contribuirá a garantizar la capacidad de los futuros arquitectos para ejercer la profesión en línea con el desarrollo sostenible, dando cabida a los parámetros propios de la sostenibilidad ambiental, social y económica, y de su interacción, junto con las pulsiones tradicionales de la profesión, destacando la compatibilidad del desarrollo sostenible con la dimensión artística de la disciplina y la comunión necesaria entre arte y ciencia.

7.2.4. Niveles de Dominio¹⁰³

Desde el punto de vista de los niveles de dominio, en base a los hallazgos de la investigación (ver el apdo. 6.2.3), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera:

- **Haber adquirido en una medida *buen*a el nivel de dominio N5 (*Ser*, en referencia a las actitudes).**
- **Haber adquirido en una medida *moderada* el resto de niveles de dominio (ordenados de mayor a menor grado de adquisición):**
 - **N4 (*Hacer*, en referencia a los comportamientos).**
 - **N1 (*Saber*, en referencia a los conocimientos).**
 - **N2 (*Saber cómo*, en referencia a la integración de conocimientos y habilidades).**

¹⁰³ Según se indica en el apartado 5.8.1, la estructura de este modelo ha sido validada, y su fiabilidad como escala comprobada, sin la variable *R.N5*.

- **N3 (*Demostrar*, en referencia a la habilidad de desarrollar la competencia, la unidad de competencia o el resultado de aprendizaje en acción).**

En particular, el grado de adquisición de N5 se sitúa significativamente por encima del grado de adquisición del resto de niveles de dominio, los cuales presentan resultados relativamente próximos y una distribución homogénea.

Sin embargo, dadas sus limitaciones, y sus diferencias con este trabajo (principalmente en torno a los niveles de dominio y a las competencias transversales que evalúan, ver el apdo. 7.2.1), no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes que analizan el caso de España. Por el contrario, desde un punto de vista global, y en términos relativos (considerando que la gradación del nivel de adquisición de los diferentes niveles de dominio será similar independientemente de las competencias, unidades de competencia o dimensiones de la sostenibilidad que se hayan evaluado en cada caso), sí que resulta más sencillo comparar los resultados obtenidos con los hallazgos de aquellos antecedentes que han analizado el currículo o la experiencia de aprendizaje en alguno de los centros que participan en este estudio, sin olvidar sus diferencias con este trabajo (ver el apdo. 7.2.1). En particular, aunque estos estudios no abordan explícitamente las diferencias existentes con respecto a la introducción de los distintos niveles de dominio en el currículo o en la experiencia de aprendizaje, algunos sí que incluyen hallazgos que apuntan, en términos generales, a la existencia de un desarrollo homogéneo de los niveles N1, N2 y N3, incluso de N4—principalmente en torno a UC2A. Estos trabajos aluden a la introducción de conocimientos y al desarrollo de la capacidad de aplicarlos, de demostrar (en referencia a N1-N3, independientemente del grado de introducción de la sostenibilidad observado en cada centro), y, parcialmente, a la introducción habitual de la sostenibilidad en aquellas rutinas más próximas a la práctica profesional (en alusión a N4). En relación con N5, sin embargo, solo cabe sospechar que su nivel de integración puede ser mayor en tanto que lo sea el del resto de niveles, pues las actitudes se configuran, principalmente, a partir de la experiencia, las creencias y las emociones (Maio et al., 2006). En concreto:

- EDUCATE (2010) hace referencia a centros que abordan tanto conocimientos como demostraciones (US), menciona la existencia de contenidos y la aplicación de la sostenibilidad (UPV) y remarca la introducción de conocimientos y su puesta en práctica (UPV/EHU), aludiendo, principalmente, a un desarrollo uniforme de N1-N3. En el caso de la UDC, este trabajo identifica una introducción transversal de la sostenibilidad a través de proyectos, una situación que cabría entender como una referencia al desarrollo homogéneo de N1-N4. De este modo, sus hallazgos, en términos relativos, y desde una perspectiva general, coincidirían



con los resultados de esta investigación en torno a la percepción de los estudiantes respecto de su grado de adquisición.

- Galindo Ortiz (2016) observó que el grado de introducción de criterios sostenibles en las asignaturas de la UPM es heterogéneo tanto si hablamos de asignaturas en las que prima la aplicación o la demostración (proyectos o urbanismo, por ejemplo) como de aquellas de carácter más propedéutico (estructuras y física o composición, entre otras), aludiendo, de este modo, a un desarrollo similar de los niveles N1-N4, en consonancia con los hallazgos de este trabajo.
- Boarin et al. (2020), de forma más reciente, respecto a la experiencia de aprendizaje que facilita la UCH/CEU (un centro que, recordemos, no participa en la investigación ni se lo considera necesariamente representativo a escala nacional, ver el apdo. 7.2.1), también observaron un desarrollo equilibrado de los niveles de dominio N1-N4, y, dado su buen nivel de integración de la sostenibilidad, principalmente ambiental, probablemente también de N5. En palabras de los autores: la sostenibilidad se integra como un conocimiento estratégico y se aplica directamente a los diseños desarrollados por el alumnado, se enseña y se aplica (en referencia a N1-N4), incluyendo asignaturas que analizan y complementan a las de proyectos arquitectónicos para poner el foco en las decisiones tomadas en torno a lo tecnológico, la sostenibilidad y los materiales. Sin embargo, algunos de sus hallazgos también apuntarían a lo contrario:
 - Desde el punto de vista del nivel de dominio N5, mientras que la UCH/CEU es el centro en el que más se forma en sostenibilidad y en el que se hace a través de un enfoque más integrado, es también la escuela donde el alumnado considera en menor medida que la sostenibilidad sea un aspecto indispensable del diseño de proyectos, apuntando a posibles carencias en el desarrollo de actitudes (N5) frente al resto de niveles de dominio (N1-N4).
 - En relación con los niveles N1 y N2, podría ser que estos quedaran algo desatendidos, pues, en comparación con los otros centros que analizan Boarin et al. (2020), la UCH/CEU tiene un menor número de asignaturas de perfil más expositivo dedicadas a la sostenibilidad y un mayor número de asignaturas de proyectos donde este tipo de conceptos se conjugan con la intención de producir una propuesta integrada. Es decir, la dimensión aplicada, más vinculada a N3 o N4, podría estar más presente que la cognitiva, más vinculada a N1 y N2. Una dimensión a la que los autores han prestado una mayor atención durante su investigación,

pues, en su mayoría, el análisis que han desarrollado ha girado en torno a las estrategias más y menos utilizadas por el alumnado, a su comportamiento, y no tanto en torno al resto de niveles de dominio o a las diferencias existentes entre ellos.

Por el contrario a los antecedentes que evalúan el caso de España, sí que es posible contrastar los resultados obtenidos, respecto al grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los diferentes niveles de dominio, con los hallazgos de aquellos antecedentes que analizan la situación existente fuera de España. Si bien no se pueden contrastar en términos absolutos, por sus diferencias con esta investigación (principalmente en relación con las competencias transversales contempladas en cada caso, en su mayoría, solamente C2, y, sobre todo, la unidad de competencia UC2A, ver el apdo. 7.2.1), sí que resulta más sencillo hacerlo, en términos relativos, desde una perspectiva general, y teniendo en cuenta las diferencias existentes, con aquellos trabajos que han hecho alguna referencia a la gradación resultante en el nivel de adquisición de estos mismos niveles de dominio:

- En relación con la prevalencia de N5 frente a N4:
 - Canan et al. (2006) observaron que, mientras que el alumnado turco encuestado, de tercero y cuarto curso, era consciente de la importancia de la arquitectura medioambiental (en referencia a N5), la situación era distinta si nos referíamos a la medida en la que estos estudiantes integraban la sostenibilidad en los proyectos (N4), apuntando a una mayor adquisición de actitudes (N5) que de comportamientos (N4), en consonancia con esta tesis.
 - Kuppusamy et al. (2018) observaron esta misma gradación al encuestar a diferentes estudiantes de Malasia de segundo y tercer curso con respecto a sus comportamientos y actitudes en torno a la sostenibilidad ambiental (en referencia a UC2A).

- En cuanto a la gradación de N1, N2 y N3:
 - Kuppusamy et al. (2018) observaron este mismo escalonamiento en su adquisición entre el alumnado malasio de segundo y tercer curso al que encuestaron con respecto a la dimensión ambiental.

- En relación con el predominio de los niveles N5 y N4 frente a N1, N2 y N3:
 - Kuppusamy et al. (2018) identificaron la prevalencia de N1 y un grado de adquisición de N4 y N5 próximo al de N3 pero inferior al de N2, resultando la gradación de los niveles de dominio como N1,



N2, N5, N3 y N4, frente a los hallazgos de esta investigación: N5, N4, N1, N2 y N3.

- Con respecto a la prevalencia de N4 frente a N1, N2 o N3:
 - Shaheen y Elkadi (2005) también observaron que el alumnado británico de primer curso encuestado decía hacer más de lo que sabía: mientras que el 55% dijo considerar cuestiones ambientales en el diseño (en referencia a N4), hasta el 77% declaró necesitar investigación adicional para comprender qué era el diseño ambiental (N1).
 - Nushi et al. (2013) también detectaron esta prevalencia: mientras que el 33% del alumnado kosovar encuestado consideraba ser conocedor de los conceptos y métodos vinculados a este tipo de edificación (N1-N3), hasta el 80% decía incorporar elementos de edificación sostenible (en referencia a N4), principalmente en relación con la sostenibilidad ambiental.
 - Chen y Pitts (2006), por su parte, observaron lo contrario: mientras que el alumnado británico de máster encuestado decía conocer o comprender completamente algunas estrategias de diseño sostenible (en referencia a N1-N3), vinculadas principalmente a la dimensión ambiental, raramente reconocía aplicarlas en el diseño o saber cómo optimizarlas (N4).
 - Keumala et al. (2016) también encontraron una situación contraria a los hallazgos de este trabajo: mientras que el 92% de los alumnos malasio de primer, segundo y tercer curso encuestados identificaban la definición y dimensiones básicas de la sostenibilidad (en referencia a N1), solo el 88% afirmaban usar programas para evaluar la sostenibilidad en sus diseños (N4)—cifras elevadas en ambos casos, y con una diferencia mínima entre sí (como sucede en este trabajo), pero en las que sigue predominando el nivel de dominio N1.

- En relación con la prevalencia de N5 frente a N1:
 - Topchiy y Fatkullina (2020) detectaron esta misma situación entre el alumnado ruso encuestado con respecto al grado de adquisición de resultados de aprendizaje vinculados a la sostenibilidad ambiental en general, más próximos a la competencia C1 aunque alejados de su perspectiva global.

Por otro lado, en consonancia con los hallazgos de este trabajo en torno al grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS, y de las distintas competencia y unidades de competencia, que declaran tener los estudiantes del MUA, también es posible contrastar los resultados obtenidos, con respecto a la adquisición de los diferentes niveles de dominio, con los del proyecto EDINSOST. Al fin y al cabo, el presente trabajo abarca las mismas competencias transversales para la sostenibilidad que este proyecto, facilitando la comparación en términos relativos, pero también desde un punto de vista absoluto, teniendo en consideración que, mientras que en este trabajo se han evaluado por separado N3 y N4, en el proyecto EDINSOST se han analizado conjuntamente, omitiendo, además, el nivel N5. En primer lugar, desde el punto de vista de su gradación, podemos remarcar que, mientras que en esta investigación los niveles de dominio quedan ordenados de mayor a menor grado de adquisición como N5, N4, N1, N2 y N3, en el caso de los estudios de ingeniería quedan como N3/N4, N2 y N1 (Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021), con una diferencia máxima entre ellos del 4%, muy similar a la diferencia máxima obtenida por esta investigación entre los niveles de dominio N4 y N3, de un 3.9%—obteniendo una distribución muy homogénea en ambos casos. Además, en el caso de los estudios de educación, esta gradación también varía, quedando como N2, N3/N4 y N1, con una diferencia máxima en su nivel de adquisición de un 3.7%—distribuidos, igualmente, de manera uniforme (Sánchez-Carracedo, Moreno-Pino et al., 2021). Por otro lado, en términos absolutos, es interesante remarcar la prevalencia de los resultados obtenidos por el proyecto EDINSOST, con valores distribuidos entre el 62.7% y el 66.7% en el caso de las ingenierías y entre el 63.3% y el 67% en el de los títulos de educación¹⁰⁴, frente a los de este trabajo, con valores que van del 56.1% al 60.0%—aunque en todos los casos se pueden calificar como *moderados*. En definitiva, las diferencias existentes entre los hallazgos de esta investigación y los del proyecto EDINSOST son similares a las que puedan existir dentro del propio proyecto entre las ingenierías y los títulos de educación, especialmente en torno a su gradación, guardando diferencias más propias de la enseñanza de la arquitectura al considerar el rango que ocupa el grado de adquisición asignado a los diferentes niveles de dominio, algo menores en este caso—aunque *moderados* en todos.

Para finalizar, más allá de los antecedentes analizados, se quieren destacar diversas cuestiones con respecto a la gradación obtenida en torno al grado de adquisición que los alumnos establecen para los diferentes niveles de dominio:

- La prevalencia de N4 frente a N1, N2 y N3, pues, mientras que cabría esperar una relación jerárquica en la que existiese un mayor grado de adquisición de N1 frente a N2, de N2 frente a N3 y de N3 frente a N4, siempre que no se saturasen sus valores, esta lógica no se cumple en el caso de N4.

¹⁰⁴ Se han tomado como referencia los resultados del alumnado de cuarto curso tanto en el caso de las ingenierías como en el de los títulos de educación.

Según indica el autor de la taxonomía utilizada, esta situación puede deberse al hecho de que, aunque puede ser razonable asumir que los niveles más altos de dominio implican la adquisición de los más básicos, medir la adquisición de conocimientos no predice necesariamente la adquisición de habilidades o comportamientos (Miller, 1990). Es decir, uno puede llegar a demostrar o hacer, por ejemplo, sin saber o comprender, como se plasma también en los hallazgos del proyecto EDINSOST en torno a las ingenierías (Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021).

No obstante, el hecho particular de que los niveles N1, N2 y N3 sí que sigan esta lógica, mientras que N4 no lo hace, puede estar justificado:

- Por el hecho de que la conducta no guarda una relación directa con las capacidades de las personas, sino que, de acuerdo con la Teoría del Comportamiento Planificado¹⁰⁵ de Ajzen (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006), depende del control percibido sobre la misma y de la intención de llevarla a cabo—a su vez, esta intención obedece a las actitudes hacia esta conducta, a las normas subjetivas vinculadas a ella y, de nuevo, al control percibido sobre la misma.
- Porque los títulos, o algunas asignaturas, podrían estar dando por hecho una formación básica en sostenibilidad y exigir directamente los niveles superiores.

Según apuntan los resultados del proyecto EDINSOST, aparentemente, los títulos analizados en el ámbito de las ingenierías consideran que los estudiantes deberían acceder a la universidad con una formación básica en sostenibilidad y buscan desarrollar directamente los niveles N2 y N3, evitando pasar por N1 (Sánchez-Carracedo et al., 2019). Por consiguiente, esta situación podría estar dándose también, en relación con N4, en la enseñanza de la arquitectura en España, tanto a nivel de título como en las asignaturas de carácter integrador, como son, por ejemplo, las de proyectos arquitectónicos, con un mayor peso sobre este nivel de dominio.

Por un lado, porque, si no existe la suficiente transversalidad, como parece ser el caso (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2), estas asignaturas podrían estar esperando determinados aprendizajes del resto, concebidas como instrumentales, que no se estarían produciendo.

Por otro lado, porque, en respuesta a la creciente

¹⁰⁵ También conocida como: Teoría del Comportamiento Planeado, Teoría de la Conducta Planificada—o Planeada—y Teoría de la Acción Planificada—o Planeada.

popularización de la sostenibilidad, el profesorado de estas asignaturas podría estar exigiendo al alumnado cumplir con las expectativas de la arquitectura sostenible sin haberles proporcionado la formación adecuada. Una situación que resulta probable si, además, consideramos los resultados obtenidos por esta investigación en torno al grado de adquisición *moderado* de los niveles N1-N3 (ver este mismo apdo.: 7.2.4), a su nivel de integración *moderado* en los contenidos y en los resultados de aprendizaje de la educación formal (ver los subapdos. II.3.B y II.4.C en el apdo. 6.3.2, y los subapdos. II.3.C y II.4.C en el apdo. 7.3.2) y a la *moderada* contribución de los estudios de grado a su desarrollo (ver los apdos. 6.4.2 y 7.4.2). También, si atendemos a los hallazgos de otros trabajos que identifican la existencia de deficiencias en las asignaturas de proyectos a la hora de formar al alumnado en los fundamentos necesarios para su desarrollo práctico, tanto en el caso de España (Alba Dorado, 2016) como a nivel internacional (EDUCATE, 2012c).

- Porque, dada la elevada preocupación o implicación del alumnado en favor de la sostenibilidad, según demuestran los resultados obtenidos en torno al grado de adquisición del nivel de dominio N5 (ver el apdo. 6.2.3 y este mismo apdo.: 7.2.4), los estudiantes podrían estar intentando proponer soluciones alineadas con la arquitectura sostenible (en referencia a N4) sin tener la formación necesaria para ello, tal como indica el menor grado de adquisición atribuido a los niveles de dominio N1-N3 (ver el apdo. 6.2.3 y este mismo apdo.: 7.2.4)—una tendencia que también observan trabajos como el de Shaheen y Elkadi (2005) y Nushi et al. (2013) entre el alumnado al que encuestan (ver más arriba en este mismo apdo.: 7.2.4).

En consecuencia, y frente a la propuesta del proyecto EDINSOST de valorar conjuntamente los niveles de dominio N3 y N4 (Sánchez-Carracedo, Segalas et al., 2021)¹⁰⁶, se quiere resaltar la importancia de haber evaluado por separado estos niveles, de haber distinguido entre *demostrar* y *hacer*, entre las capacidades del alumnado y su conducta real, pues las diferencias en el grado de adquisición atribuido a estos niveles de dominio pueden llegar a ser mayores, incluso, que las del grado de adquisición

¹⁰⁶ En particular, Sánchez-Carracedo, Segalas et al. (2021) indican que los niveles N3 y N4 se agruparon en un solo nivel porque se consideró que, en el campo de la ingeniería, eran más prominentes las similitudes entre ellos que en el campo de la medicina, para el que se creó la taxonomía utilizada (Miller, 1990), donde estiman comprensible abordarlos por separado.

atribuido a N3 respecto de los niveles de dominio inferiores—tal como demuestran los hallazgos de esta investigación y según plantean la teoría de Ajzen (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006) e incluso el propio Miller (1990) al referir la dificultad de predecir el comportamiento de los alumnos en base a la adquisición de los niveles de dominio inferiores.

- El mayor grado de adquisición asignado al nivel de dominio N5, de un 79.5% (calificado como *bueno*), y la gran diferencia existente entre este grado de adquisición y el del resto de niveles, los cuales se sitúan entre el 56.1% y el 60.6% (calificados como *moderados*).

Por un lado, porque esta situación podría estar motivada por la existencia efectiva de mayores actitudes en favor de la sostenibilidad entre los alumnos del MUA, pero, a su vez, porque también podría deberse al hecho de que hubieran participado en la encuesta, en mayor medida, aquellos estudiantes más interesados o preocupados por el desarrollo sostenible.

Por otro lado, porque este nivel de dominio, el de las actitudes, es considerado esencial en la educación en general (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2013; Delors et al., 1996) y en la EDS en particular (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1977; Pooley y O'Connor, 2000), el cual, además, de acuerdo con la teoría de Ajzen (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006), debe distinguirse del dominio de las conductas—o del comportamiento real (en referencia a N4)¹⁰⁷.

En consecuencia, y frente al proyecto EDINSOST, se quiere destacar la importancia de haber evaluado este nivel de dominio, en tanto que esta estrategia ha permitido reconocer las diferencias existentes entre las actitudes y el resto de niveles, entre *ser y saber, saber cómo, demostrar y hacer*.

Sin embargo, también se quiere remarcar la complejidad que ha conllevado el hecho de haberlo incorporado. En primer lugar, porque esta situación, junto con la evaluación diferenciada de los niveles de dominio N3 y N4, ha supuesto una mayor longitud del cuestionario. En segundo lugar, porque la estructura del constructo que conforman los resultados de aprendizaje de la EADS, desde el punto de vista de los niveles de dominio, se ha podido validar a través del análisis factorial confirmatorio con N1, N2, N3 y N4, pero no con N5 (ver el apdo. 5.8.1).

No obstante, el hecho de que el grado de adquisición de N5 (*R.N5*) no se haya podido validar como un factor del grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*) al evaluar el modelo desde la

¹⁰⁷ En este punto es interesante resaltar la relación mutua pero asimétrica entre conductas y actitudes. Mientras las conductas vienen determinadas por las actitudes, las normas subjetivas y el control percibido sobre las mismas (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006), las actitudes se conforman en base a las conductas, las creencias y las emociones (Maio et al., 2006).

perspectiva de los niveles de dominio (junto con *R.N1*, *R.N2*, *R.N3* y *R.N4*), se ha considerado coherente con el marco teórico de esta investigación. Al fin y al cabo, para validar N5 junto con el resto de niveles, las respuestas de los estudiantes en torno a su grado de adquisición deberían explicar la variabilidad de las puntuaciones respecto al grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*) en una medida similar a la que lo hacen las respuestas en torno al grado de adquisición de los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4. Sin embargo, según se ha argumentado a lo largo de la tesis, parecen ser más los factores externos a la enseñanza de la arquitectura que facilitarían el desarrollo de este nivel de dominio frente a aquellos que determinarían el grado de adquisición del resto, favoreciendo una variabilidad en las respuestas en torno al grado de adquisición de N5 que guardaría mayores diferencias con la variabilidad en las respuestas en torno al grado de adquisición del resto de niveles de dominio que de estos entre sí. En particular:

- Las actitudes se conforman a partir de las creencias, las acciones y las emociones, y, en consecuencia, se podrían adquirir en mayor medida que el resto de niveles de dominio fuera de la enseñanza de la arquitectura: por transmisión familiar, a través de los medios de comunicación o por el contexto cultural que rodea al alumnado, por ejemplo (Maio et al., 2006).
- Parece ser más fácil que se produzca una transferencia de aprendizajes vinculados a la EADS en el plano de las actitudes que en el de los conocimientos, las habilidades o los comportamientos, independientemente de la formación que recibe el alumnado en las escuelas de arquitectura.

En consecuencia, los factores externos a la enseñanza de la arquitectura influirían en mayor grado sobre el nivel de dominio N5 que sobre el resto de niveles. Por ejemplo, se estima más sencillo que un estudiante con actitudes en favor de la sostenibilidad en general desarrolle en mayor grado actitudes en favor de la arquitectura sostenible, independientemente de sus estudios habilitantes, que el hecho de que un estudiante con conocimientos en sostenibilidad adquiriera en mayor grado conocimientos en arquitectura sostenible sin el apoyo de su formación habilitante.

- La enseñanza superior, al menos en su dimensión formal, se ha centrado más en la formación en conocimientos y habilidades (en referencia a N1-N3) que en la formación en actitudes o valores (Domínguez, 2003; González Maura, 2003; Harland y Pickering,



2011), y, por tanto, estaría cediendo un mayor potencial formativo a otras experiencias y entornos de aprendizaje en el nivel de dominio N5—incluso la educación ambiental (Benegas, 1995; Pooley y O'Connor, 2000), que se ha focalizado normalmente en las creencias a pesar de que las actitudes se conforman, también, a través de las acciones y de las emociones (Maio et al., 2006).

En particular, esta situación se acrecienta al considerar la evaluación que se lleva a cabo desde la enseñanza, especialmente cuando se la concibe desde una perspectiva sumativa y se piensa en puntuar individualmente al alumnado en base a lo que, por ejemplo, cree o defiende en sus acciones, en base a sus actitudes (Benegas, 1995; Bolívar Botía, 1998, 2002).

Asimismo, esta situación se refleja en el ámbito de la enseñanza de la arquitectura a través de los hallazgos de esta investigación, donde, de acuerdo con los estudiantes, se puede observar una menor integración de contenidos y resultados de aprendizaje vinculados al nivel de dominio N5 en la educación formal, frente al resto de niveles, y una mayor integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a su relación con la arquitectura en los temas ofertados para desarrollar el TFG o en el discurso del profesorado (muchas veces de carácter más inconsciente y próximo a las premisas de la educación formal) frente a su integración en los materiales y recursos de las asignaturas o en los criterios de evaluación (claramente establecidos de manera más intencional y vinculados con la educación formal) (ver los subapdos. I.3.B, II.4.C y II.4.D en el apdo. 6.3.2, y los subapdos. II.3.C, II.4.C y II.4.D en el apdo. 7.3.2).

Es decir, aunque el alumnado encuestado considera que su formación, en general, ha contribuido en mayor medida a desarrollar comportamientos y actitudes frente a conocimientos o habilidades (en referencia a N1, N2, N3 y N4, ver los apdos. 6.4.2 y 7.4.2), cabe esperar que esto haya sucedido, principalmente, a través de sus dimensiones no formal e informal, incluso desde fuera de la propia enseñanza de la arquitectura.

Por otra parte, con respecto a la imposibilidad de validar N5 como un factor junto con el resto de niveles de dominio, también se quieren destacar otras circunstancias que van más allá del concepto medido y que tienen que ver con la naturaleza de su medición. Al fin y al cabo, como se verá más abajo en relación con la prevalencia de N4 y N5, la autoevaluación de las actitudes

es más compleja que la del resto de niveles de dominio y, por consiguiente, los valores en torno a su grado de adquisición pueden haber reunido, en mayor grado que el resto de niveles, errores intencionales y no intencionales de medida, sobre todo cuando estas actitudes se han evaluado a través de tan solo cinco ítems.

En definitiva, parece lógico entender que la variabilidad de N5 difiera en mayor medida de la del grado de adquisición del resto de niveles de dominio entre sí (más vinculados a la formación habilitante recibida, especialmente a la educación formal, y con menores errores de medición), y que, por tanto, el grado de adquisición atribuido a N5 no explique la variabilidad de las puntuaciones en torno al grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS (R) en la misma medida en la que lo hace el grado de adquisición asignado a los niveles de dominio N1-N4, impidiendo su validación como un factor de este modelo.

Además, desde el punto de vista de las características del análisis factorial confirmatorio, también cabe resaltar el requisito de multinormalidad de las variables que este exige, pues los resultados de N5 presentan una mayor asimetría respecto a la media que los del resto de niveles de dominio, y esta situación también podría haber dificultado su validación (Herrero, 2010).

Para finalizar, en relación con el análisis factorial confirmatorio, tan solo se quiere remarcar que esta validación no ha sido posible, no tanto por la inexistencia de varianzas explicadas por N5 como factor latente, sino por su falta de significatividad, lo cual podría estar apuntando a la existencia de carencias en relación con la potencia estadística de la muestra, que podrían llegar a resolverse (o no) con el aumento del tamaño de la muestra (Herrero, 2010).

Por todo lo anterior, a pesar de no haberse podido validar el grado de adquisición de N5 ($R.N5$) como un factor del grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS (R) desde el punto de vista de los niveles de dominio, se ha considerado oportuno presentar los resultados en torno a su adquisición junto con los del resto de niveles, teniendo en consideración, en todo caso, las limitaciones planteadas.

- La prevalencia de N4 y N5 frente a N1, N2 y N3, más allá de las cuestiones anteriores.

Por un lado, porque el mayor grado de adquisición que les asignan los estudiantes coincide con la mayor contribución que estos atribuyen a la experiencia de aprendizaje en grado respecto de su adquisición (ver los apdos. 6.4.2 y 7.4.2), pero, a su vez, contrasta con el menor nivel de integración en los contenidos y en los resultados de aprendizaje de la educación formal que



estos observan (ver los subapdos. II.3.B y II.4.C en el apdo. 6.3.2 y los subapdos. II.3.C y II.4.C en el apdo. 7.3.2). No obstante, esta situación particular se podría explicar por dos razones:

- Según se ha detallado más arriba, por el mayor foco de la educación superior en la formación en conocimientos y habilidades (en referencia a N1-N3) frente a la formación en actitudes o valores (N5).

Al fin y al cabo, esta situación facilitaría una mayor adquisición de actitudes frente a conocimientos y habilidades desde la educación no formal e informal, e incluso desde fuera de la propia enseñanza de la arquitectura, y, por extensión, aunque en menor grado, también de aquellos comportamientos que les atañen (en referencia a N4)—en tanto que, según la Teoría del Comportamiento Planificado, su adquisición dependerá, en parte, de las actitudes de los estudiantes al respecto (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006).

- Porque la falta de transversalidad existente entre las asignaturas de proyectos y el resto (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2) podría conllevar que una mayor integración de los niveles de dominio N1-N3 en las asignaturas más técnicas frente a las de proyectos (aquellas de carácter integrador, las que soportan el mayor peso de los niveles de dominio N4 y N5) no se tradujese de forma suficiente en una adquisición de los mismos por parte del alumnado.

Por otro lado, porque, más allá de corresponderse con la realidad, existen tres situaciones particulares que podrían haber influido en la atribución de mayores valores, por parte de los alumnos, al grado de adquisición de N4 y N5 frente a los niveles de dominio inferiores:

- El hecho de que los niveles N4 y N5 se concreten en menos ítems que el resto en la mayoría de las competencias, puesto que, de este modo, presentan un carácter más amplio que podría favorecer una mayor valoración en torno a su grado de adquisición.

En particular, esta estrategia se hizo necesaria para evitar la mayor extensión de un cuestionario que, respecto de su referencia (el cuestionario del proyecto EDINSOST), debía incluir por separado los niveles de dominio N3 y N4—reconociendo las diferencias existentes entre las capacidades de los estudiantes y sus conductas (Ajzen, 1991; Miller, 1990; Oreg y Katz-Gerro, 2006)—e incorporar el nivel N5—valorando la importancia de las actitudes

en la EDS (Benegas, 1995; Pooley y O'Connor, 2000).

Al fin y al cabo, la intención del cuestionario no era la de caracterizar en detalle estos comportamientos o actitudes, sino la de obtener una perspectiva general al respecto, y se consideró que esta era la estrategia más conveniente.

- La influencia que puede haber tenido la mayor dificultad que conlleva evaluar los comportamientos y las actitudes propias, especialmente estas segundas, frente a las capacidades profesionales, por su mayor abstracción y connotación personal; una situación que se traduce en una mayor presencia de discapacidad social y de falta de opinión, especialmente si se miden con una escala de tan solo cinco ítems (Corbetta, 2007; Spenner, 1990).

No obstante, para minimizar estos errores, se siguieron las principales recomendaciones de la literatura existente, por ejemplo: se cambió el sentido—positivo o negativo—de algunas preguntas, se incluyó la opción de respuesta "No lo sé", se utilizaron etiquetas neutras para los valores de la escala, y se evitó plasmar connotaciones positivas o negativas hacia ninguna respuesta (Allen y van der Velden, 2005; Cea D'Ancona, 2004b; Corbetta, 2007; Rojas Tejada et al., 1998).

- El efecto que podría haber jugado la aquiescencia al posicionar estas preguntas al final de los ítems en los que el alumnado evalúa en qué medida ha adquirido los resultados de aprendizaje de analizados (ver el Apéndice B).

Sin embargo, para minimizar estos errores de medición, se siguieron las principales recomendaciones de la literatura, en coincidencia con las que se emplearon para minimizar los errores de discapacidad social y de falta de opinión (ver el punto anterior).

En particular, a pesar de las dificultades existentes en la medición de las actitudes y de los comportamientos (en referencia a N5 y N4, respectivamente), principalmente de las actitudes, las medidas de minimización tomadas para evitar estos errores, la magnitud de las diferencias existentes en el grado de adquisición de estos niveles de dominio respecto al resto, la coincidencia de su gradación con los hallazgos de algunos antecedentes, y todos los argumentos anteriores en favor de una mayor adquisición de N4 y N5 frente al resto de niveles de dominio, hacen pensar que la influencia de estas dificultades ha sido mínima. Del mismo modo que lo hace sospechar la obtención de unos niveles de respuesta "No lo sé"

relativamente buenos en estas preguntas, respecto de las que les precedían (aunque algo superiores, ver el apdo. 5.6.3), probablemente gracias, también, al cambio en el tipo de preguntas y respuestas que se producía en estos ítems (D.9 y D.10), dispuestos al final de las preguntas en torno al grado de adquisición de los diferentes resultados de aprendizaje, y el cambio de rutina que conllevan, el cual debía captar la atención de los participantes al final de esta sección (D.1-D.10, ver el Apéndice B).

Por último, en relación con la validez de la prevalencia de los niveles de dominio N4 y N5 frente al grado de adquisición del resto de niveles, tan solo se quiere recordar la coincidencia de estos hallazgos con los resultados obtenidos en torno al nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los diferentes niveles de dominio, puesto que, según los estudiantes, esta experiencia de aprendizaje ha contribuido en mayor medida a la adquisición de N4 y N5 frente a N1-N3 (ver los apdos. 6.4.2 y 7.4.2). Por el contrario, estos hallazgos, en torno a la mayor contribución de los estudios de grado a la adquisición de los niveles N4 y N5, contrastan con el menor nivel de integración, en los contenidos y en los resultados de aprendizaje de la educación formal, que atribuyen los alumnos a estos mismos niveles de dominio (ver los subapdos. II.3.B y II.4.C en el apdo. 6.3.2, y II.3.C y II.4.C en el apdo. 7.3.2). Sin embargo, según se ha argumentado más arriba, esta situación tan solo apuntaría a la existencia de una mayor adquisición de N4 y N5 en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por el profesorado y por los centros, incluso fuera de la enseñanza de la arquitectura, frente a los niveles N1-N3, especialmente en el caso de las actitudes en favor de la sostenibilidad, o de la arquitectura sostenible, y de los comportamientos asociados a estas.

- La prevalencia de N1 frente a N2 y N3, porque, más allá de la lógica subyacente a la relación jerárquica existente entre N1, N2 y N3 (Miller, 1990), estos hallazgos también se reflejan en los resultados obtenidos por esta investigación en torno a la mayor introducción de contenidos educativos vinculados a N1 frente a N2 y N3 en la experiencia de aprendizaje formal y con respecto a la prevalencia de métodos como el desarrollo de clases magistrales o explosivas (M10), estrechamente vinculado a N1, frente a aquellos asociados de forma más directa con los niveles N2 y N3: la interacción con el entorno o la comunidad y el trabajo en situaciones reales y contextualizadas (M3), la inclusión de una visión a corto, medio y largo plazo (M5), o la combinación de estrategias de enseñanza-aprendizaje que faciliten la expresión, el contraste de ideas, la reflexión y la acción (M6) (ver el subapdo. II.1 en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).

Además, en relación con los hallazgos de la investigación, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que los diferentes niveles de dominio quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su adquisición como:

- N1.
- N5.
- N2.
- N3.
- N4.

En concreto, las diferencias en la variabilidad de las respuestas en torno al grado de adquisición N1, N5, N2 y N3 son similares. Por el contrario, la variabilidad de las respuestas en torno al grado de adquisición de N4 queda algo más alejada de la de N3 que las del resto de niveles de dominio entre sí.

En consecuencia, estos resultados podrían estar apuntando a la existencia de una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de formar en los niveles de dominio N1, N5, N2 y N3, y a una menor homogeneidad a la hora de formar en el nivel de dominio N4.

En particular, aunque no resulta posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes analizados en el ámbito de la arquitectura o fuera de ella, es interesante desatacar su consonancia con la mayor desviación estándar obtenida en las respuestas en torno al grado de integración de N4 y N5 en los contenidos y en los resultados de aprendizaje de la educación formal (ver los subapdos. II.3.B y II.4.C en el apdo. 6.3.2, y II.3.C y II.4.C en el apdo. 7.3.2), así como en el nivel de contribución de los estudios de grado a su adquisición (ver los apdos. 6.4.2 y 7.4.2). En concreto, aunque cabría esperar que estos hallazgos se hubiesen reflejado en una mayor variabilidad en torno al grado de adquisición tanto de N4 como N5, esta situación solo se ha dado en el caso de N4, probablemente porque, según se ha comentado más arriba, las actitudes en favor de la sostenibilidad y de la arquitectura sostenible se estarían adquiriendo en mayor medida fuera de la experiencia de aprendizaje formal y de la propia enseñanza de la arquitectura que los conocimientos y las habilidades asociadas, y, en consecuencia, que los comportamientos—en tanto que su correcta adquisición no solo exige movilizar las actitudes de los estudiantes, sino también sus conocimientos y habilidades, o, al menos, su control percibido al respecto (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006). Por otro lado, en relación con los niveles N1, N2 y N3, esta situación también coincide con la mayor variabilidad obtenida en torno al nivel de integración de N2 y N3 en los contenidos de la

educación formal frente a la integración de N1, cuyas respuestas son más homogéneas (ver el subapdo. II.4.C en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).

Al fin y al cabo, desde un punto de vista finalista, si la enseñanza de la arquitectura quiere formar estudiantes capaces de ejercer la profesión en favor de la sostenibilidad, debe promover de forma equilibrada el desarrollo de los resultados de aprendizaje de la EADS en todos sus niveles de dominio (ver los apdos. 2.3 y 2.4).

Con la finalidad de conocer el estado de esta cuestión en el caso de España, y aunque el análisis factorial confirmatorio del modelo solo ha podido validar (desde el punto de vista de los niveles de dominio, no de las competencias y unidades de competencia) la estructura que conforman N1, N2, N3 y N4, el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS se ha definido en torno a los cinco niveles de dominio analizados: *saber, saber cómo, demostrar, hacer y ser*; establecidos de acuerdo al modelo AKASA (Dettmann-Easler y Pease, 1999; Kuppusamy et al., 2018, 2017; Kuppusamy y Mari, 2017; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1977) y en consonancia con los trabajos de Miller (1990)—recogido por el proyecto EDINSOST (Albareda-Tiana et al., 2020)—y de Delors (1996)—quien pone el foco en las actitudes.

En consecuencia, la estrategia seguida en su definición ha permitido abordar los diferentes niveles de dominio que subyacen al conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS, en los que se precisan en torno a las diferentes competencias y unidades de competencia analizadas, proporcionando una perspectiva amplia e integral que completa la aproximación de los antecedentes. En particular, esta perspectiva tan solo fue incorporada con anterioridad por Kuppusamy et al. (2018), quienes, en cambio, solamente analizaron los resultados de aprendizaje vinculados con la unidad de competencia UC2A, ignorando las dimensiones de la sostenibilidad diferentes a la ambiental (en referencia a UC2S, UC2E y UC2H) y el resto de competencias transversales para la sostenibilidad (C1, C3 y C4).

Por todo lo anterior, y en base a los resultados de la investigación, según la percepción de los alumnos, y a fin de promover la consecución de una profesión capaz de actuar en favor del desarrollo sostenible, podemos afirmar que el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS debe mejorarse entre el alumnado del MUA en todos los niveles de dominio, tanto desde un punto de vista absoluto, en relación con cada nivel analizado (también en el caso de N5, a pesar de presentar un grado de adquisición *bueno*), como relativo, en torno a las desigualdades existentes entre ellos. De este modo se contribuirá a garantizar una adquisición equilibrada de los mismos y a corregir la situación actual, por la que el alumnado afirma presentar más actitudes y comportamientos en favor de una arquitectura sostenible que conocimientos y habilidades para materializarla, capacitando al alumnado, de este modo, para facilitar, con los fundamentos necesarios, un futuro sostenible desde su ejercicio profesional.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

El nivel de integración de la EADS que los alumnos del MUA asignan a su experiencia de aprendizaje en grado ha sido definido desde la perspectiva global y en relación con sus componentes: la experiencia de aprendizaje formal y la experiencia de aprendizaje no formal e informal (ver el apdo. 5.7.2).

7.3.1. Perspectiva Global

Desde un punto de vista global, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el apdo. 6.3.1), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que su experiencia de aprendizaje en grado ha integrado en una medida *muy moderada* las características de la EADS.

Sin embargo, desde el punto de vista de los antecedentes que han evaluado la experiencia de aprendizaje en España desde la perspectiva de la sostenibilidad, no es posible contrastar estos resultados, pues, aunque ha sido analizada hasta en cinco ocasiones, ninguno de estos estudios ha incorporado, ni la perspectiva global que conforman el aprendizaje formal, no formal e informal, ni el conjunto de componentes y características que les subyacen y que esta investigación evalúa. En el caso de la educación formal: los métodos de enseñanza y aprendizaje, el enfoque de la evaluación, los resultados del aprendizaje y los contenidos educativos. En el caso de la educación no formal e informal, aquella que facilitan los centros y el profesorado. En particular, según se detalla en el Capítulo IV, todos los antecedentes se han focalizado en el análisis de la educación formal, mencionando, solo en determinadas ocasiones y sin una evaluación exhaustiva, algunos aspectos vinculados con la experiencia de aprendizaje no formal e informal. Además, aquellos trabajos que han analizado la enseñanza formal, se han centrado en la integración de contenidos o resultados de aprendizaje vinculados con la sostenibilidad ambiental y el desarrollo de proyectos, ignorando las competencias transversales para la sostenibilidad diferentes a C2—a excepción de EDUCATE (2010), que ha hecho alguna referencia somera y parcial al respecto en relación con alguno de los centros evaluados—y obviando las unidades de competencia UC2H, UC2S y UC2E. Igualmente, una parte de estos antecedentes ha reflexionado sobre la organización de estos contenidos y resultados en los diferentes grupos y tipos de asignaturas (Boarin et al., 2020; EDUCATE, 2010; Fariña Tojo y Trapero Ballester, 1999; López de Asiain Alberich, 2005), y, en ocasiones, también, sobre los métodos de enseñanza y aprendizaje empleados (López de Asiain Alberich, 2005), pero en ningún caso de forma exhaustiva, ni con respecto a los criterios o al enfoque de la evaluación. Por otro lado, los antecedentes que han evaluado la educación no formal e

informal, tan solo han incluido algunos comentarios, de forma puntual y sin un análisis específico al respecto, sobre determinados aspectos parciales de la educación no formal e informal que facilitan estos centros, como pueden ser la sostenibilización de los fondos de las bibliotecas (Segalàs et al., 2001) o el desarrollo de conferencias y seminarios, la impartición de másteres de especialización, o la existencia de grupos o líneas de investigación en la materia (Boarin et al., 2020; EDUCATE, 2010). Por otra parte, también es importante resaltar que, a excepción de EDUCATE (2010) y Boarin et al. (2020), todos los trabajos han evaluado programas académicos anteriores al que analiza este trabajo, correspondiente a la última reforma de la enseñanza habilitante de la arquitectura en España. Además, a excepción de EDUCATE (2010), todos los antecedentes han analizado una sola escuela, y no la perspectiva global existente a escala nacional. En consecuencia, aunque no se puedan considerar para contrastar los resultados obtenidos por esta investigación, en torno a la perspectiva global de la experiencia de aprendizaje en grado, estos trabajos se recuperarán más tarde, a lo largo de la discusión, cuando se examinen los hallazgos parciales respecto a las cuestiones particulares que sí que abordan.

Por otro lado, desde el punto de vista de los antecedentes que han analizado la experiencia de aprendizaje a escala internacional, la situación es parecida al caso de España, pues ninguno de ellos ha examinado la perspectiva global que conforman la educación formal, no formal e informal, ni los componentes y características que les subyacen y que esta tesis doctoral evalúa. En este sentido, y en consonancia con los antecedentes que evalúan el caso de España, sus visiones parciales se recuperarán a lo largo de la discusión, en relación con los hallazgos que se vinculen con aquellas cuestiones que estos sí que consideran.

Por el contrario a los antecedentes que han evaluado la experiencia de aprendizaje en España y fuera de ella, a escala nacional sí que conviene recalcar la concordancia observada, en términos generales, y salvando las diferencias existentes, entre los resultados obtenidos por esta investigación y los hallazgos de Luque (2017)—como se hace también con respecto al grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS (ver el apdo. 7.2.1)—quien advirtió que los profesionales españoles tienen dudas sobre si están recibiendo la formación adecuada para reivindicar los roles, funciones y procesos en los que se encuentra inmersa la profesión, e identificó, entre ellos, la existencia de un consenso importante en torno a la necesidad de reorientar los programas y las actividades formativas de las escuelas de arquitectura de cara al futuro de la profesión, con la finalidad de reconstruir el papel de los arquitectos y reconectarlo con la sociedad. Asimismo, reconociendo la relación existente entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje del alumnado y su grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (ver los apdos. 2.3 y 2.4), cabe remarcar que estos hallazgos, con respecto al *muy moderado* nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje en grado, se corresponden con los resultados obtenidos por esta misma investigación en torno al grado de adquisición *moderado* que estos asignan a los

resultados de aprendizaje de la EADS (ver los apdos. 6.2.1 y 7.2.1) y al nivel de contribución *moderado* que estos también atribuyen a la experiencia de aprendizaje en grado con respecto a la adquisición de estos resultados (ver los apdos. 6.4.1 y 7.4.1).

Al fin y al cabo, para promover la adquisición de los resultados de aprendizaje definidos por esta investigación, y formar arquitectos capaces de actuar en favor del desarrollo sostenible desde su ejercicio profesional, la enseñanza habilitante de la arquitectura debe consolidar, o impulsar, su transformación hacia una EDS.

Con la finalidad de conocer el estado de esta situación en el caso de España, en esta tesis doctoral, la EADS se ha definido, de forma pormenorizada y a través de las particularidades que caracterizan su transformación, en torno a los componentes que articulan: la educación formal y la educación no formal e informal; y con respecto a los factores que les subyacen: los métodos, el enfoque de la evaluación, los resultados y los contenidos, en el caso de la experiencia de aprendizaje formal, la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado y la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros (ver los apdos. 2.3 y 2.4). En particular, al desconocerse los pesos relativos de cada uno de estos tres tipos de educación sobre la experiencia de aprendizaje global (variable, incluso, entre escuelas), la valoración conjunta se ha llevado a cabo mediante el establecimiento de un rango entre dos valores correlacionados: el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje formal y el nivel de integración que estos asignan a la experiencia de aprendizaje no formal e informal (ver el apdo. 5.7.2).

En consecuencia, con esta aproximación ha sido posible abarcar una amplia perspectiva sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje que facilitan las escuelas de arquitectura, completando la aproximación de los antecedentes que lo han analizado, en el ámbito nacional e internacional, en relación con la sostenibilidad. En particular, las características establecidas, detalladas a lo largo de los siguientes apartados (7.3.2 y 7.3.3), no pretenden ser un signo de la introducción aislada de un listado de elementos que definan la EADS de forma reduccionista, sino un indicador de la transformación global de la enseñanza de la arquitectura hacia el paradigma educativo que requiere la EDS— presentado en el Capítulo II y definido en detalle por Sterling (2004, 2013). En definitiva, en este trabajo la integración de la EDS en la enseñanza no se entiende como una incorporación accesoria sino integral, en la que se introducen los valores que le son propios como punto de partida para transformar el sistema educativo a largo plazo. La EDS no pretende incorporar nuevos contenidos a los existentes, ni desplazar los contenidos disciplinares, sino redirigir la enseñanza hacia un propósito más relevante, alineándola con los valores y principios de la sostenibilidad para empoderar al alumnado en la consecución de un desarrollo sostenible y dar respuesta a los propósitos más trascendentales de la educación, donde el alumnado adquiere los conocimientos y habilidades propias de la disciplina, y, a su vez, aprende cómo contribuir a la transformación sostenible de la sociedad. De este modo, además, la integración de la EDS impulsa la reforma que ha

venido desarrollándose desde el establecimiento del EEES para implementar el nuevo paradigma educativo, fomentando la adquisición de competencias transversales, como el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas, y facilitando un aprendizaje más significativo y útil (Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development, 2017).

En vista de todo lo anterior, y en base a los resultados obtenidos por esta investigación, según la percepción de los alumnos, y a fin de promover una profesión capaz de actuar en favor del desarrollo sostenible, el GFA debe mejorarse, impulsando su transformación hacia una EDS en consonancia con los hallazgos de esta investigación: en torno a la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado del alumnado (P2, detallados en el apdo.: 7.3), en relación con su contribución, y su relación, con la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (P3 y P4, respectivamente, ver los apdos. 7.4 y 7.5), y con respecto al grado de adquisición de estos resultados (P1, ver el apdo. 7.2). También, de acuerdo con los hallazgos y aportes de otras referencias mencionadas a lo largo de la tesis y de aproximaciones complementarias al estado de la cuestión.

En particular, los resultados presentados a lo largo de este apartado, en torno a la pregunta de investigación P2, no solo permitirán tomar decisiones desde la perspectiva global de la experiencia de aprendizaje en grado, concebida en toda su complejidad, sino, también, desde la perspectiva particular de la experiencia de aprendizaje formal y de la experiencia de aprendizaje no formal e informal, y en relación con los componentes que las conforman y con las principales propiedades que caracterizan su transformación hacia una EDS (ver los apdos. 7.3.2 y 7.3.3), tanto desde un punto de vista absoluto, en torno al nivel de integración de la EADS atribuido en cada caso, como relativo, atendiendo a las diferencias existentes entre las diferentes dimensiones de la educación y entre los componentes que las conforman y sus propiedades.

7.3.2. Educación Formal

A continuación se discuten los resultados obtenidos en torno al nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado, desde la perspectiva global y en función de sus componentes. Además, con respecto a cada uno de estos componentes, se examina el nivel de integración que los alumnos atribuyen a las propiedades que caracterizan su transformación hacia una EDS.

I. PERSPECTIVA GLOBAL

Desde el punto de vista global de la educación formal, en base a los hallazgos de esta investigación (ver el subapdo. I en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que su experiencia de aprendizaje formal en grado ha integrado en una medida *muy moderada* las características de la EADS.

Sin embargo, según se ha indicado en el apartado 7.3.1, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes que analizan la experiencia de aprendizaje formal, en el ámbito nacional o internacional, desde el punto de vista de la sostenibilidad, pues tan solo han evaluado visiones parciales al respecto y no la perspectiva global que facilita esta tesis doctoral: en torno a los métodos de enseñanza y aprendizaje, el enfoque de la evaluación, los resultados de aprendizaje y los contenidos educativos, y desde la perspectiva conjunta de estos componentes (ver el apdo. 7.3.1).

Por el contrario a estos antecedentes, y en consonancia con los hallazgos de Luque (2017) (más próximos a la perspectiva global de la experiencia de aprendizaje y no solamente a su dimensión formal, ver el apdo. 7.3.1), sí que conviene destacar la correspondencia observada, en términos generales, y salvando las diferencias existentes, entre los resultados obtenidos por esta investigación—respecto del nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado percibido por los alumnos—y los hallazgos del Consejo de Representantes de Estudiantes de Arquitectura de España (2012, 2015)—como se hace, también, con los resultados obtenidos en torno al grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS (ver el apdo. 7.2.1). Al fin y al cabo, el Consejo de Representantes ha venido advirtiendo, en diferentes ocasiones, que el alumnado identifica la sostenibilidad como aquella rama del conocimiento que cabe potenciar en mayor medida frente a otros ámbitos dentro de la formación que reciben como estudiantes de arquitectura.

A fin de cuentas, la educación formal es aquella en la que "hay intención de educar y se hace de forma estructurada" (Marina, 2017, Capítulo 1), por lo general, tiene lugar en un centro de formación, y da lugar a una certificación (European Centre for the Development of Vocational Training, 2014, p. 99). En consecuencia, y de acuerdo con el marco legislativo vigente (ver el Capítulo III), la enseñanza formal de la arquitectura en España es la principal responsable de la formación y habilitación de profesionales capaces de ejercer la disciplina en favor de la sostenibilidad. Sin embargo, para lograr este objetivo, se debe afianzar su transformación hacia una EADS (Sterling, 2013; Wright, 2003).

Con la finalidad de conocer el estado actual de esta transformación en España, las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la enseñanza formal, concebidas como indicadores, se han definido en torno a los cuatro componentes que la conforman: los métodos de enseñanza y aprendizaje, el enfoque de la evaluación, los resultados del aprendizaje y los contenidos educativos (M. Ali, 2017; EDUCATE, 2012c, 2012d; Iyer-Raniga y Andamon, 2013; The Higher Education Academy y The Quality Assurance Agency for Higher Education, 2014). En particular, estos componentes constituyen una escala, para su valoración conjunta, en la que se otorga el mismo peso a cada uno de ellos.



En consecuencia, con esta aproximación, ha sido posible abarcar una amplia perspectiva del proceso de enseñanza y aprendizaje, y de su relación con la EDS, que complementa el conocimiento que ofrecen los antecedentes que han evaluado la experiencia de aprendizaje formal del alumnado de arquitectura, en el ámbito nacional e internacional, en relación con la sostenibilidad.

Por todo lo anterior, y en base a los resultados obtenidos por esta investigación, según la percepción de los alumnos, y con la finalidad de lograr la consecución de una EDS en el ámbito disciplinar, podemos afirmar que el GFA debe mejorarse en su dimensión formal, consolidando su transformación hacia una EADS.

I.1. Particularidades en Relación con la Organización¹⁰⁸

A continuación se discuten los resultados obtenidos en torno al nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en los distintos grupos y tipos de asignaturas.

I.1.A. Grupos de Asignaturas

En relación con el nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en los distintos grupos de asignaturas, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.1.A en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que la sostenibilidad y su relación con la arquitectura:

- **Se ha integrado en una medida *moderada* en las asignaturas de (ordenadas de mayor a menor nivel de integración):**
 - **Urbanismo (OG2).**
 - **Instalaciones (OG6).**
 - **Construcción (OG4).**
 - **Proyectos arquitectónicos (OG1).**
 - **Trabajo fin de grado (OG9).**

¹⁰⁸ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo, pues, según se detalla en el apartado 5.7.2, estas variables no conforman una escala.

- **Se ha integrado en una medida *muy moderada* en las asignaturas de (ordenadas de mayor a menor nivel de integración):**
 - **Estructuras (OG5).**
 - **Composición (OG3).**

- **Se ha integrado en una medida *baja* en las asignaturas de (ordenadas de mayor a menor nivel de integración):**
 - **Ciencias básicas (OG7).**
 - **Dibujo (OG8).**

En particular, la diversidad existente en el nivel de integración de la sostenibilidad atribuido a los diferentes grupos de asignaturas, apunta hacia una introducción heterogénea en la educación formal, donde tanto las asignaturas de carácter más integrador (como pueden ser urbanismo, OG2, y proyectos arquitectónicos: OG1), como las de carácter más técnico (en referencia a instalaciones, OG6, construcción, OG4, o estructuras, OG5, por ejemplo), presentan grandes desigualdades entre ellas respecto a la introducción de la sostenibilidad.

En particular, desde el punto de vista de los antecedentes que han evaluado la experiencia de aprendizaje formal en España, y a pesar de sus diferencias con esta investigación (principalmente en torno a los componentes de la educación formal que han observado y a las características que han considerado en cada caso, ver el apdo. 7.3.1), los resultados presentados pueden contrastarse con los de algunos antecedentes que han incorporado referencias al nivel de integración de la sostenibilidad en los diferentes grupos de asignaturas, en términos relativos y desde una perspectiva general—teniendo en cuenta las diferencias existentes y considerando que sus hallazgos serán similares independientemente de las dimensiones de la sostenibilidad que hayan evaluado en cada caso. Por ejemplo:

- Fariña Tojo y Trapero Ballesteros (1999), en relación con la UPM, también señalaron una mayor atención hacia la sostenibilidad por parte de las asignaturas de instalaciones y, especialmente, de las de urbanismo—en este caso, en torno a su dimensión ambiental.
- López de Asiain Alberich (2005), por su parte, en relación con la US, remarcaron, en consonancia con los hallazgos de este trabajo, la existencia de una introducción parcial, dispersa y desordenada de las temáticas

medioambientales en las diferentes asignaturas—además de voluntariosa, en función de los intereses del profesorado.

Al fin y al cabo, aunque sus hallazgos se refieren a escuelas particulares, y no a la perspectiva global en torno al caso de España, cabe recalcar que estos dos centros pueden considerarse ampliamente representativos a escala nacional, tanto por su dilatada historia como por constituirse como referencias (ver el apdo. 7.2.3, especialmente en relación con la UPM), y por ser, respectivamente, la primera y la tercera escuela con el mayor número de estudiantes de grado de España (ver el apdo. 6.1.2).

Por otro lado, más allá de los antecedentes que evalúan la experiencia de aprendizaje que proporcionan los centros analizados, también es interesante contrastar los hallazgos obtenidos—en torno al nivel de integración de la sostenibilidad que los alumnos atribuyen a los diferentes grupos de asignaturas—con los de aquellos antecedentes que han analizado el currículo de los centros españoles en relación con la integración de contenidos (o resultados de aprendizaje) vinculados a la sostenibilidad en los distintos grupos de asignaturas—principalmente en torno al desarrollo de proyectos y a su dimensión ambiental:

- Galindo Ortiz (2016), por ejemplo, de nuevo, en relación con la UPM, observó un mayor nivel de integración de la sostenibilidad, en primer lugar, en las asignaturas de urbanismo (en referencia a OG2), en segundo lugar, en las de estructuras (OG5), en tercer lugar, en las de proyectos (OG1), y, finalmente, en las de instalaciones (OG6), construcción (OG4) y composición (OG3). En particular, estos hallazgos coinciden con los de esta investigación con respecto a la gradación de las asignaturas de urbanismo y composición, y en relación con la prevalencia de las asignaturas de instalaciones frente a las de construcción. Sin embargo, difieren sensiblemente de los resultados de esta investigación en relación con la posición relativa de las asignaturas de estructuras y proyectos, entre sí y con las asignaturas de instalaciones y construcción—aunque cabe recordar que nos referimos a un análisis curricular, no de la experiencia de aprendizaje vivida por los alumnos, y a una escuela concreta (aunque ampliamente representativa), y no a la perspectiva global en torno al caso de España (mientras que en esta investigación las asignaturas quedan ordenadas, de mayor a menor nivel de integración, como OG2, OG6, OG4, OG1, OG5 y OG3, en el caso de Galindo Ortiz quedan como OG2, OG5, OG1, OG6, OG4 y OG3).
- EDUCATE (2010), por el contrario a los hallazgos globales de este trabajo, concluyó que los talleres de proyectos arquitectónicos de la UDC introducían contenidos ambientales y contribuían a su integración mediante una concepción transversal de los mismos con el resto de asignaturas, evaluándose, incluso, en el proyecto final de carrera, junto con otras

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

I. PERSPECTIVA GLOBAL

↓

I.1. Particularidades en Relación con la Organización

↓

I.1.A. Grupos de Asignaturas

preocupaciones sociales y económicas—apuntando, de este modo, a un mayor grado de integración en las asignaturas de proyectos y a un nivel de integración más equilibrado en el conjunto de asignaturas.

- Boarin et al. (2020), por su parte, con respecto a la UCH/CEU (una escuela que, recordemos, no participa en la investigación ni se la considera necesariamente representativa a escala nacional, ver el apdo. 7.2.1), destacaron una integración transversal de la sostenibilidad a lo largo de todas las asignaturas, con un foco explícito en las de proyectos arquitectónicos, donde todo ello se integra—señalando a una mayor integración en las asignaturas de proyectos y a una integración más homogénea en el conjunto de asignaturas respecto de los resultados globales obtenidos por esta investigación.

En concreto, el nivel de integración desigual de la sostenibilidad que presentan los hallazgos de este trabajo, en relación con los distintos grupos de asignaturas, y a partir de la perspectiva de los alumnos, nos aleja de reconocer como una tendencia generalizada en España la existencia de aquellos modelos en los que el desarrollo sostenible se integra de forma transversal. Una situación que denotaría también la cuarta posición de las asignaturas de proyectos, por detrás de las de instalaciones y las de construcción, en tanto que existe un consenso en torno a su potencial como modelo de aplicación e integración de todos los aprendizajes—especialmente de aquellos vinculados a la complejidad y al holismo propios de la sostenibilidad o al desarrollo de las competencias transversales que exige la EDS (Olweny, 2013). En consecuencia, la menor integración de la EADS atribuida a las asignaturas de proyectos por los alumnos del MUA estaría apuntando hacia una falta de transversalidad e integración en la enseñanza de la arquitectura en España, unos hallazgos que coinciden con los de Alba Dorado (2016) y otros autores respecto a la desconexión existente entre las asignaturas de proyectos y el resto, y con otros resultados obtenidos por este mismo trabajo (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2). No obstante, vistos los hallazgos de algunos antecedentes, también cabe esperar que esa situación no se esté produciendo en algún centro, como la UDC o la UCH/CEU, los cuales podrían estar incorporando, de forma excepcional, un modelo de integración más transversal.

Por otro lado, desde el punto de vista de los antecedentes que abordan la situación existente fuera de España, también se considera interesante resaltar la consonancia de los resultados obtenidos por este trabajo, en mayor o menor grado (independientemente del nivel de integración), con los de otros autores—aunque todos ellos se refieren, principalmente, a la integración de contenidos o resultados de aprendizaje vinculados a la arquitectura y la sostenibilidad ambiental:

- Canan et al. (2006) identificaron una mayor integración en las asignaturas de proyectos de una escuela turca, después en las de instalaciones y construcción, y, por último, en las de composición.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

I. PERSPECTIVA GLOBAL

↓

I.1. Particularidades en Relación con la Organización

↓

I.1.A. Grupos de Asignaturas

- Al-Hassan y Dudek (2008) observaron una integración desigual, aislada y desvinculada del diseño en un centro kuwaití.
- Al-Hagla (2012) identificó, en una escuela libanesa, una mayor integración en las asignaturas de proyectos, a pesar de estar presente en todas.
- Lee et al. (2012) observaron una mayor integración en las asignaturas técnicas frente a las de proyectos en diversas escuelas surcoreanas.
- Zain et al. (2015) observaron una mayor integración en las asignaturas de proyectos, construcción e instalaciones.
- Boarin et al. (2020), en relación con una escuela estadounidense y otra neozelandesa, identificaron una mayor integración en asignaturas como instalaciones o construcción.

En este sentido, además, cabe remarcar la ausencia generalizada de las asignaturas de urbanismo, pues la mayoría de estos estudios han abordado un perfil profesional más centrado en la edificación. En consecuencia, esta situación podría llevarnos a considerar la prevalencia puntual de las asignaturas de proyectos arquitectónicos en estos antecedentes, frente a las de instalaciones o construcción, como una situación equivalente a la que se observa en esta investigación—en tanto que las preocupaciones más próximas a las asignaturas de urbanismo podrían haberse asimilado, parcialmente, por las de proyectos.

Por otro lado, en relación con los antecedentes que evalúan la introducción de la sostenibilidad en los diferentes grupos de asignaturas fuera de España, también se quiere enfatizar la discordancia existente entre los resultados de esta investigación y los hallazgos de algunos autores, que, o bien han identificado una introducción de carácter más integral o transversal:

- Radovic (1996), en relación con un centro australiano.
- López de Asiain Alberich (2005), respecto de una escuela belga.
- Becerik-Gerber et al. (2011), en diversas escuelas de arquitectura estadounidenses.
- González Castaño y Trebilcock Kelly (2012a), en referencia a dos escuelas chilenas, una brasileña y una colombiana.
- Nushi et al. (2013), en relación con una escuela kosovar.
- Olweny (2018), respecto a un centro ugandés.

O bien parecen haber observado una integración más centrada en las asignaturas de proyectos:

- Tatar y Yamaçlı (2013), en una escuela turca.
- Zavřel y Hlaváček (2013), en una escuela de la República Checa.

- Hassanpour et al. (2017), en una escuela de Chipre del Norte.

Además, en el caso de EDUCATE (2010), que analiza la introducción de contenidos y resultados de aprendizaje vinculados a la arquitectura y la sostenibilidad ambiental en diferentes escuelas de 29 países, se quiere destacar, independientemente de su magnitud:

- La mayor integración en las asignaturas tecnológicas, aparentemente vinculadas a instalaciones o construcción, en los centros analizados en el caso de Irlanda, Suecia, Grecia, Eslovenia, Croacia, Chipre, Hungría, Bulgaria, Rumanía, Suiza, Estados Unidos de América, Brasil y Singapur.
- La introducción más centrada en proyectos en la escuela analizada en el caso de Dinamarca.
- La integración, al parecer, de carácter más transversal u homogéneo en los centros analizados en el caso de Reino Unido, Polonia, República Checa, Eslovaquia, Portugal, México y Australia.
- Una situación más variable, más próxima a uno u otro de los tres enfoques destacados en función de la escuela a la que nos refiramos, en el caso de Bélgica, Francia, Holanda e Italia.
- Una situación más similar al caso de España, con una mayor integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad ambiental en las asignaturas de urbanismo y en las asignaturas técnicas (en alusión a las de instalaciones o construcción), y una menor integración en las de proyectos arquitectónicos (independientemente de su magnitud), en el caso de Alemania y Austria.

En particular, la diversidad hallada entre los antecedentes evaluados a nivel internacional nos indica la existencia de un enfoque heterogéneo alrededor del mundo en la forma de introducir la sostenibilidad en la enseñanza de la arquitectura, una situación a la que ya apuntaban trabajos como EDUCATE (2010) al identificar la falta de consistencia y la heterogeneidad de los criterios de acreditación existentes alrededor del mundo.

Para finalizar, más allá de los antecedentes de este trabajo, se quiere destacar el bajo nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura que los alumnos del MUA han atribuido a las asignaturas de composición, pues, tal como indica Wright (2003), las asignaturas de historia y teoría del diseño deberían reforzar los contextos ambientales y culturales, y las interrelaciones en torno a cómo los humanos usamos la tierra y los recursos, y esto no estaría sucediendo. Igualmente, independientemente de los antecedentes analizados, también cabe recalcar la coincidencia de los hallazgos presentados con la perspectiva que proporciona esta investigación en torno al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 con respecto a la aproximación cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, por la que la prevalencia de las asignaturas de urbanismo frente a las de instalaciones y construcción, y de las de

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

I. PERSPECTIVA GLOBAL

↓

I.1. Particularidades en Relación con la Organización

↓

I.1.A. Grupos de Asignaturas

proyectos arquitectónicos frente a las de estructuras, podría alinearse con el mayor grado de adquisición de la aproximación cualitativa (más presente en proyectos y urbanismo), con el mayor grado de integración de contenidos educativos vinculados a esta aproximación (por esta misma razón), y, a su vez, con el mayor grado de adquisición de las unidades de competencia UC2S y UC2H frente a UC2A y UC2E (por vincularse de forma más clara con esta aproximación)—establecidos, todos ellos, en base a la percepción de los alumnos (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2).

Además, en relación con los hallazgos de la investigación, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que los diferentes grupos de asignaturas quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura como:

- **Dibujo (OG8).**
- **Ciencias básicas (OG7).**
- **Estructuras (OG5).**
- **Composición (OG3).**
- **Urbanismo (OG2).**
- **Proyectos arquitectónicos (OG1).**
- **Construcción (OG4).**
- **Instalaciones (OG6).**
- **Trabajo fin de grado (OG9).**

En concreto, las diferencias existentes en la variabilidad de las respuestas en torno al nivel de integración de la sostenibilidad, y su relación con la arquitectura, en las asignaturas de estructuras (OG5), composición (OG3), urbanismo (OG2), proyectos arquitectónicos (OG1) y construcción (OG4) es relativamente próxima. Por el contrario, la variabilidad en las respuestas en torno a las asignaturas de dibujo (OG8) y ciencias básicas (OG7), y de instalaciones (OG6) y trabajo fin de grado (OG9), se separa en mayor medida del resto.

En consecuencia, estos resultados podrían estar apuntando a la existencia de una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en las asignaturas de ciencias básicas (OG7) y de dibujo (OG8), las que las integran en menor grado, y a una mayor homogeneidad a la hora de integrarlas en las de instalaciones (OG6) y trabajo fin de grado (OG9).

No obstante, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes analizados. Sin embargo, más allá de estos, sí que resulta interesante destacar algunas cuestiones con respecto a los resultados obtenidos:

- El hecho de que la mayor variabilidad en las respuestas en torno a la integración de la sostenibilidad en el trabajo fin de grado (TFG, en referencia a OG9) se alinea con la tendencia existente en otros ámbitos del conocimiento, como el de las ingenierías, donde algunas universidades como la Universitat Politècnica de Catalunya han llevado a cabo acciones concretas para introducir la sostenibilidad en torno al TFG, reconociendo el potencial que presentan estos ejercicios en la integración de la EDS (Sanchez et al., 2015). También en el ámbito de la arquitectura, con iniciativas similares en la UEM (Montenegro Mateos et al., 2016) y, originariamente, en la UPC (Segalàs et al., 2001) y en la UDC (EDUCATE, 2010)—en estos casos, en relación con el Proyecto Fin de Carrera, antes de que existiera el programa académico habilitante de grado o de grado más máster (ver el Capítulo III).
- Que exista una mayor diversidad en las respuestas, también, en torno a la integración de la EADS en las asignaturas de instalaciones (OG6), pues se trata de aquellas asignaturas donde, incluso los modelos de integración de la sostenibilidad menos transformadores propuestos por autores como Wright (2003) y Iulo et al. (2013), han focalizado los esfuerzos para introducir la sostenibilidad en la enseñanza de la arquitectura, eso sí, en una definición de la arquitectura sostenible más próxima a la dimensión cuantitativa, propia de la ecología, que a la cualitativa—aquella adquirida en mayor grado en España dado el enfoque centrado en proyectos que predomina en la enseñanza (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2).
- Que exista una discordancia entre estos hallazgos y los resultados obtenidos en torno al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 respecto a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, con respuestas más homogéneas en el caso de la aproximación cualitativa que en el de la cuantitativa (ver el subapdo. I en los apdos. 6.2.2 y 7.2.2).

Es decir, mientras que cabría esperar una menor desviación estándar en torno a las asignaturas más cercanas a la aproximación cualitativa (en referencia a proyectos y urbanismo) que a la cuantitativa (en referencia a instalaciones, construcción y estructuras), esta situación no se ha dado en los hallazgos presentados, donde asignaturas como instalaciones o construcción presentan una menor desviación que las de proyectos y urbanismo, y solo las asignaturas de estructuras muestran una mayor desviación que el resto.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

I. PERSPECTIVA GLOBAL

↓

I.1. Particularidades en Relación con la Organización

↓

I.1.A. Grupos de Asignaturas

Al fin y al cabo, además de valorar el nivel de integración de la EADS en la educación formal, también resulta interesante analizar la organización o estructura subyacente a esta integración (Olweny, 2018). En una de las primeras reflexiones al respecto, Wright (2003) identificó tres posibles enfoques pedagógicos para integrar la sostenibilidad en la enseñanza de la arquitectura: (1) la sostenibilidad es intrínseca a la arquitectura y, por tanto, debe permear todo el currículo, (2) la sostenibilidad se ha de trabajar en las asignaturas existentes sobre tecnología sostenible¹⁰⁹, y (3) la sostenibilidad debe integrarse completamente en todas las asignaturas y tareas a través de una revisión completa del programa¹¹⁰. Por otro lado, una década más tarde, Iulo et al. (2013), identificaron, entre numerosos casos de estudio estadounidenses, cuatro estrategias para integrarla: (1) como un valor central en la educación, integrada en todas las asignaturas, (2) integrada a través del ámbito de la tecnología, en asignaturas específicas sobre tecnologías sostenibles, (3) impartida a través de asignaturas optativas, donde los estudiantes deciden cuáles cursar, o (4) como un conocimiento especializado que se imparte tras la obtención de los estudios de grado¹¹¹. Asimismo, en base a un estudio de casos internacional, EDUCATE (2012c) planteó cinco modelos: (1) lineal o paralelo, donde las asignaturas vinculadas a la sostenibilidad, las de proyectos arquitectónicos y el resto se desarrollan por separado; (2) parcialmente integrado, donde las asignaturas vinculadas a la sostenibilidad actúan como puente entre las de proyectos y el resto; (3) totalmente integrado, donde las asignaturas de proyectos constituyen un espacio de integración del resto de materias, incluidas aquellas vinculadas a la sostenibilidad; (4) iterativo, donde las asignaturas de proyectos y aquellas vinculadas a la sostenibilidad se alternan e informan mutuamente y en paralelo al desarrollo del resto de asignaturas; y (5) optativo, o con una línea de especialización, similar al modelo lineal pero potenciando la optatividad en el ámbito de la

¹⁰⁹ Aquí, Wright (2003, p. 102), y, más tarde, Iulo et al. (2013), hacen referencia a las asignaturas que, bajo el paraguas estadounidense del National Council of Architectural Registration Boards, tratan sobre los "environmental control systems (ECS)" y abordan el conocimiento técnico necesario para comprender los elementos de construcción que permiten modificar el microclima en favor del uso y el confort humano.

¹¹⁰ De acuerdo con Wright (2003, pp. 102-103), el primer enfoque permite abordar la sostenibilidad sin necesidad de recurrir a asignaturas o tareas ajenas a la teoría y la práctica habituales, pero también asume la implicación voluntariosa del profesorado sin una mejora real de los materiales y del programa, de la cual duda; el segundo enfoque asume que no es necesario cambiar el programa más allá de poner en valor las asignaturas sobre tecnología sostenible, pero corre el peligro de no conseguir una integración suficiente de la sostenibilidad en las asignaturas de proyectos ni más allá de su definición más científica o tecnológica; el último enfoque implica a todo el profesorado y garantiza la integración de la sostenibilidad, pero requiere el compromiso de todo el mundo y la revisión integral del programa, que considera difíciles de conseguir sin un liderazgo efectivo o la influencia de otros factores externos.

¹¹¹ De acuerdo con Olweny (2013), las dos primeras estrategias concuerdan con las propuestas de Wright (2003), mientras que las dos últimas reflejan una resistencia a la incorporación de la sostenibilidad en la enseñanza de la arquitectura.

sostenibilidad para ofrecer una mayor especialización en la materia a quienes lo deseen¹¹². En particular, en su paradigma más eficaz, la EDS debe abordarse mediante su integración como asignatura transversal—en todas las materias—y a través de programas y cursos específicos (Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, 2005).

Con la finalidad de definir el estado de esta situación en el caso de España, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), en esta investigación se ha analizado el nivel de integración global de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en función de los distintos grupos de asignaturas: proyectos arquitectónicos, urbanismo, composición, construcción, estructuras, instalaciones, ciencias básicas, dibujo y trabajo fin de grado, en consonancia con los módulos definidos por el marco curricular del programa académico que se ha evaluado (ver el Capítulo III).

En consecuencia, la estrategia seguida, junto con el análisis de la integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en los diferentes tipos de asignaturas (ver el subapdo. I.1.B en este mismo apdo.: 7.3.2), ha permitido conocer con mayor detalle el modelo de integración dominante en la enseñanza habilitante de la arquitectura en España, proporcionando una perspectiva amplia e integral respecto de su organización que complementa los resultados de los antecedentes que la evalúan.

Por todo lo anterior, y en base a los hallazgos de la investigación, según la percepción de los alumnos, y a fin de impulsar la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe mejorar la integración de la sostenibilidad, y su relación con la arquitectura, en todos los grupos de asignaturas, tanto desde un punto de vista absoluto, en relación con cada grupo analizado, como relativo, en torno a las desigualdades percibidas entre ellos, asegurando tanto un abordaje amplio y específico de la sostenibilidad como su integración en los espacios de síntesis. De este modo se contribuirá a garantizar una adquisición efectiva de los resultados de aprendizaje de la EADS y una concepción integral de la arquitectura sostenible, capaz de dar cabida a los criterios de la sostenibilidad ambiental, social y económica, y de su interacción, junto con las pulsiones y parámetros tradicionales de la profesión, enfatizando la compatibilidad del desarrollo sostenible con la dimensión artística de la arquitectura, y la conjunción necesaria de sus aproximaciones cualitativa y cuantitativa a la sostenibilidad.

¹¹² De acuerdo con EDUCATE (2012c), el primer modelo permite la introducción de la sostenibilidad en profundidad pero la falta de integración con el resto de asignaturas y con las de proyectos arquitectónicos puede llevar a concebirla alejada del diseño; el segundo modelo posibilita la introducción simultánea de las cuestiones vinculadas a la sostenibilidad y su exploración y aplicación creativa en las asignaturas de proyectos y en el resto; el tercer modelo evita la repetición y los conflictos que puedan darse entre disciplinas pero exige una gestión cuidadosa, cooperación y diálogo entre el profesorado, y mayores recursos; el cuarto modelo enfatiza la investigación y el pensamiento crítico y se fundamenta en la interdependencia entre los diferentes grupos de asignaturas, donde la complejidad aumenta a lo largo del curso; el quinto modelo es similar al primero aunque facilita la profundización en temáticas vinculadas a la sostenibilidad desde diferentes puntos de vista.

1.1.B. Tipos de Asignaturas

En relación con el nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en los distintos tipos de asignaturas, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. 1.1.B en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que la sostenibilidad y su relación con la arquitectura:

- **Se ha integrado en una medida *moderada* en las asignaturas optativas (OT1).**
- **Se ha integrado en una medida *muy moderada* en las asignaturas obligatorias (OT2).**

En particular, desde el punto de vista de los antecedentes que han evaluado la experiencia de aprendizaje formal en España, y a pesar de sus diferencias con esta investigación (principalmente en torno a los componentes de la educación formal que han observado y a las características que han considerado en cada caso, ver el apdo. 7.3.1), los resultados presentados pueden contrastarse, teniendo en consideración estas diferencias, con los de algunos antecedentes que han incorporado referencias al nivel de integración de la sostenibilidad en los diferentes tipos de asignaturas—pensando que sus hallazgos serán similares independientemente de las dimensiones de la sostenibilidad que se hayan evaluado en cada caso. En concreto, la coincidencia entre sus hallazgos y los de esta investigación no resulta del todo clara, pues todos estos estudios parecen haber identificado una situación más homogénea en las escuelas que analizaron que la que encuentra esta investigación en torno a la perspectiva global actual que perciben los alumnos:

- EDUCATE (2010), en relación con la UPV, la UPV/EHU, la UPM, la UGR y la UDC, identificó un nivel de integración de la sostenibilidad más igualado entre las asignaturas obligatorias y optativas que los hallazgos de este trabajo. Por el contrario, y en consonancia con los resultados obtenidos, en el caso de la US y de la UPC, las asignaturas optativas parecían presentar un mayor nivel de integración que las obligatorias—un hallazgo que coincide, a su vez, con las observaciones de López de Asiain Aberich (2005) respecto de estos dos centros.

En particular, las diferencias que se han remarcado entre los hallazgos de EDUCATE (2010) y los de esta investigación, se podrían considerar compatibles, pues, a día de hoy, al menos 10 años más tarde, sería comprensible que los avances que se pudieran haber producido en la integración de la sostenibilidad se hubieran concentrado en las asignaturas optativas.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

7.3.2. Educación Formal

I. PERSPECTIVA GLOBAL

I.1. Particularidades en Relación con la Organización

I.1.B. Tipos de Asignaturas

- Boarin et al. (2020), por su parte, en relación con la UCH/CEU (un centro que, recordemos, no participa en la investigación ni se lo considera especialmente representativo a escala nacional, ver el apdo. 7.2.1), identificaron un modelo de integración más transversal que el que ha observado este trabajo, en el que no parecen existir, de acuerdo con la opinión de los alumnos, asignaturas obligatorias u optativas específicas.

Por el contrario, más allá de los antecedentes que han evaluado la experiencia de aprendizaje facilitada desde España, y en consonancia con el análisis desarrollado en torno a la integración de la sostenibilidad en los diferentes grupos de asignaturas, es interesante contrastar los resultados obtenidos respecto a las asignaturas obligatorias y optativas con los de aquellos antecedentes que han evaluado el currículo desde esta misma perspectiva. En particular, teniendo en cuenta sus diferencias (especialmente en relación con las dimensiones de la sostenibilidad consideradas y con su definición, ver el apdo. 7.3.1), los hallazgos de este trabajo coinciden con los de Castillo Haeger y del Castillo Oyarzún (2010), un análisis sobre la integración de la sostenibilidad en los contenidos curriculares de 12 escuelas de arquitectura españolas¹¹³.

Por otro lado, desde el punto de vista de los antecedentes que han evaluado la experiencia de aprendizaje fuera de España (de nuevo, principalmente, en relación con la integración de contenidos o resultados de aprendizaje vinculados al desarrollo de proyectos y a la sostenibilidad ambiental), la situación es algo más heterogénea en función del centro, con algunas escuelas donde la sostenibilidad, y su relación con la arquitectura, se integra de manera similar en las asignaturas obligatorias y optativas, por ejemplo, según:

- González Castaño y Trebilcock Kelly (2012a), en un centro brasileño y en otro chileno.
- Lee et al. (2012), en 36 escuelas surcoreanas.

Otras donde se integra en mayor medida en las asignaturas optativas, en concreto, según:

- Wyckmans (2008), en una escuela noruega.
- Tatar y Yamaçlı (2013), en una escuela turca.
- Iyer-Raniga y Dalton (2017), en las escuelas indonesias.

Otras donde se introduce principalmente en las obligatorias, en particular, según:

- Becerik-Gerber et al. (2011), prácticamente en las 101 escuelas estadounidenses que han evaluado.

¹¹³ Nueve de estas escuelas participan en el estudio, aunque 11 están representadas si consideramos el centro donde el alumnado encuestado ha cursado el grado.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

I. PERSPECTIVA GLOBAL

↓

I.1. Particularidades en Relación con la Organización

↓

I.1.B. Tipos de Asignaturas

- Al-Hagla (2012), en una escuela libanesa.
- Hassanpour et al. (2017), en una escuela de Chipre del Norte.

Y otras donde se integra, principalmente, en líneas específicas o a través de menciones de especialización, esto es, según:

- López de Asiain Alberich (2005), en un centro belga.
- González Castaño y Trebilcock Kelly (2012a), en un centro colombiano y en otro chileno.
- Boarin et al. (2020), en un centro estadounidense y en otro neozelandés.

Es decir, no existe, a nivel internacional, un tendencia clara en torno a la forma de integrar la sostenibilidad y su relación con la arquitectura según el tipo de asignaturas, una situación que confirma EDUCATE (2010) al evaluar los contenidos y resultados de aprendizaje vinculados a la arquitectura y la sostenibilidad ambiental en diferentes escuelas de 29 países alrededor del mundo. En particular, sin considerar su magnitud, el estudio identifica:

- Una mayor integración en las asignaturas optativas en el centro analizado en Suecia.
- Una mayor introducción en las asignaturas obligatorias en el caso de Irlanda, Alemania y Austria.
- Una integración más homogénea entre asignaturas optativas y obligatorias en los centros analizados en el caso de Reino Unido, Dinamarca, Polonia, República Checa, Eslovaquia, Grecia, Eslovenia, Croacia, Chipre, Portugal, Hungría, Bulgaria, Rumanía, México, Brasil, Singapur y Australia.
- Una integración en forma de líneas o menciones específicas de especialización en las escuelas evaluadas en el caso de Suiza y Canadá.
- Una situación más diversa, más próxima, en función del centro considerado, a alguno de los enfoques destacados, en el caso de Bélgica, Francia, Holanda, Italia y Estados Unidos de América.

Además, en relación con los hallazgos de la investigación, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que los diferentes tipos de asignaturas quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura como:

- **Obligatorias (OT2).**
- **Optativas (OT1).**

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a la existencia de una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar la sostenibilidad, y su relación con la arquitectura, en el tipo de asignaturas en el que se integran en menor grado (OT2), y a la inversa.

En concreto, esta situación parece estar apuntando a la prevalencia, en España, de un modelo de enseñanza en el que la integración de la sostenibilidad en las asignaturas obligatorias (en referencia a OT2) es calificada como *muy moderada* de forma generalizada, y en el que, además, la mayor integración en las optativas tan solo se identifica en algunas escuelas, en las que parece existir, en cualquier caso, un nivel de integración *moderado* para alcanzar la transformación que requiere la EADS—alejándose, de este modo, no solo de un modelo totalmente integrado, definido por EDUCATE (2012c), sino, también, de un modelo de integración optativo, el cual podrían creer seguir (ver el subapdo. I.1.A en este mismo apdo.: 7.3.2).

En definitiva, según se ha comentado en relación con los distintos grupos de asignaturas (ver el subapdo. I.1.A en este mismo apdo.: 7.3.2), además de valorar el nivel de integración de la EADS en la educación formal desde un punto de vista global, también es importante analizar la organización o estructura subyacente a esta integración, en este caso, en relación con los distintos tipos de asignaturas que podemos encontrar: obligatorias y optativas—donde la EDS debería estar presente en la misma magnitud (Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, 2005).

Con la finalidad de conocer el estado de esta cuestión en el caso de España, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), en esta investigación se ha evaluado, por separado, el nivel de integración global de la sostenibilidad, y su relación con la arquitectura, en estos dos tipos de asignaturas.

En consecuencia, junto con los hallazgos mostrados en torno a su integración en los distintos grupos de asignaturas (ver el subapdo. I.1.A en este mismo apdo.: 7.3.2), la perspectiva presentada ha permitido comprender con mayor detalle la forma en la que la sostenibilidad se ha integrado en la experiencia de aprendizaje formal en grado, complementando el conocimiento que facilitan los antecedentes analizados. No obstante, a este respecto también se quiere recalcar que, una vez finalizada la investigación, se echa en falta haber preguntado por la existencia, o no, de asignaturas o líneas de especialización específicas en el ámbito de la arquitectura y la sostenibilidad para lograr una mirada más completa.

Por todo lo anterior, de acuerdo con los resultados obtenidos, y según la percepción de los alumnos, podemos afirmar que resulta primordial, no solo mejorar el nivel de integración global de la sostenibilidad en la enseñanza formal del GFA, sino también su articulación en torno a los diferentes tipos de asignaturas, tanto desde un punto de vista absoluto, en relación con cada tipo de asignatura evaluado por los estudiantes,



como relativo, en torno a las desigualdades detectadas entre ellos. De este modo se contribuirá a garantizar una transformación transversal de la educación hacia la EDS y, consecuentemente, un abordaje integral de la sostenibilidad y la adquisición efectiva del conjunto de los resultados de aprendizaje de la EADS.

I.2. Particularidades en Relación con la Perspectiva Global Sintetizada por el Alumnado¹¹⁴

En relación con el nivel de integración global de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en la educación formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. I.2 en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que la sostenibilidad y su relación con la arquitectura se han integrado en una medida moderada en la experiencia de aprendizaje formal en grado.

Sin embargo, en consonancia con los resultados obtenidos en torno al nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal (*EF*), no es posible contrastar estos hallazgos más que con los del Consejo de Representantes de Estudiantes de Arquitectura de España (2012, 2015), con los que coinciden (ver el subapdo. I en este mismo apdo.: 7.3.2).

A fin de cuentas, a pesar de sus diferencias, estos resultados se equivalen con los hallazgos de este trabajo en torno al nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal (*EF*), especialmente si los consideramos en términos porcentuales: mientras que el nivel de integración que los alumnos atribuyen a la EADS se corresponde con el 49.9% (*EF*, ver el subapdo. I en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2), el nivel de integración que estos asignan a la sostenibilidad y a su relación con la arquitectura se equivale con el 50.0% (*EF.PGSA*), dos valores prácticamente iguales.

Al fin y al cabo, con esta nueva variable (*EF.PGSA*), se ha querido contrastar el resultado obtenido en torno al nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF*), medido mediante escalas, a través de la respuesta del alumnado a una única pregunta al respecto, capaz de sintetizar su visión global.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), los hallazgos presentados en torno al nivel de integración global de la sostenibilidad en la experiencia de aprendizaje formal (*EF.PGSA*) han permitido corroborar los resultados obtenidos con respecto al nivel de integración de la EADS (*EF*), y, por consiguiente, la necesidad de impulsar la transformación de la enseñanza formal del GFA hacia una EDS (ver el subapdo. I en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2).

¹¹⁴ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.

II. COMPONENTES

En relación con los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que las características de la EADS:

- Se han integrado en una medida *moderada* en los métodos de enseñanza y aprendizaje (M) de su experiencia de aprendizaje formal en grado.
- Se han integrado en una medida *muy moderada* en el resto de componentes de su experiencia de aprendizaje formal en grado (ordenados de mayor a menor nivel de integración):
 - Enfoque de la evaluación (E).
 - Resultados del aprendizaje (R).
 - Contenidos educativos (C).

En particular, el nivel de integración de la EADS atribuido a los diferentes componentes se distribuye de forma sensiblemente heterogénea, con un nivel de integración en los métodos (M) y en los contenidos (C) más alejado de su integración en el enfoque de la evaluación (E) y en los resultados (R) que los niveles de integración de estos dos últimos entre sí.

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estos componentes quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de la EADS como:

- Enfoque de la evaluación (E).
- Métodos de enseñanza y aprendizaje (M).
- Contenidos educativos (C).
- Resultados del aprendizaje (R).

En concreto, las diferencias en la variabilidad de las respuestas con respecto a los distintos componentes son similares, quedando más próximas las desviaciones estándar en torno al enfoque de la evaluación (E) y a los métodos (M), y a los contenidos (C) y los resultados (R), entre ellas, que las de los métodos (M) y los contenidos (C) entre sí.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar la EADS en los componentes que presentan un mayor nivel de integración (el enfoque de la evaluación, E, y los métodos: M) y a la inversa.

Sin embargo, desde el punto de vista de los antecedentes que analizan la educación formal en España y fuera de ella, no es posible contrastar estos hallazgos, pues, según se ha explicado en el apartado 7.3.1, tan solo proporcionan visiones parciales respecto a estos componentes. A pesar de ello, desde un punto de vista relativo, en relación con la prevalencia que atribuyen los alumnos a la integración de la EADS en los métodos frente a su integración en los contenidos y en los resultados de aprendizaje, sí que es posible destacar los hallazgos de López de Asiain Alberich (2005) en torno a la US, puesto que la autora observó que, si bien el profesorado más interesado en la temática introdujo contenidos medioambientales, en pocas ocasiones realizó cambios metodológicos en la docencia, apuntando a la prevalencia de los contenidos frente a los métodos, por el contrario a los hallazgos de esta tesis doctoral. No obstante, estas diferencias pueden estimarse lógicas si consideramos que el desarrollo del EEES, iniciado en el año 1999, ha venido impulsando, en los últimos años, un cambio de paradigma educativo que ha potenciado el enfoque metodológico que también requiere la EDS (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2013; Aznar Minguet y Ull Solís, 2009), y que podría haber revertido la situación que observó López de Asiain Alberich en el año 2005 en consonancia con los resultados de esta investigación.

Por otro lado, más allá de los antecedentes analizados, se quiere destacar la coincidencia general de los hallazgos obtenidos con la situación presentada en torno al establecimiento del EEES, por la que parece lógico que la integración de la EDS, y de las transformaciones que esta requiere, estén más presentes en los métodos y la evaluación (en tanto que coinciden con el cambio de paradigma que ha venido exigiendo, durante los últimos años, el desarrollo del EEES) que en los contenidos y los resultados (vinculados, en mayor medida, tan solo a la EDS). En consecuencia, parece razonable, también, que las características de la EDS estén integradas de forma más homogénea en los métodos y en la evaluación que en los contenidos y en los resultados del aprendizaje, en conformidad con la variabilidad obtenida en el testimonio de los alumnos. Además, en relación con la prevalencia de la integración de la EADS que estos atribuyen a los métodos frente al enfoque de la evaluación, es interesante destacar su coincidencia con el hecho de que los estudiantes perciban que el conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS, de competencias y de niveles de dominio se trabajen en mayor medida (en referencia a los métodos) de lo que se evalúan (en alusión al enfoque de evaluación) (ver el subapdo II.3.C en el apdo. 6.3.2 y el subapdo. II.3.D en este mismo apdo.: 7.3.2). En este mismo sentido, desde el punto de vista de la variabilidad, también podemos observar la consonancia de estos hallazgos con otros resultados obtenidos, puesto que existe una mayor homogeneidad

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

en las respuestas de los alumnos en torno a la medida en la que estos resultados, competencias y niveles se evalúan (en referencia al enfoque de la evaluación) frente a cuánto se trabajan (en alusión a los métodos) (ver, de nuevo, el apdo. II.3.C en el apdo. 6.3.2 y el subapdo. II.3.D en este mismo apdo.: 7.3.2).

A fin de cuentas, la educación formal se articula en torno a los métodos de enseñanza y aprendizaje, al enfoque de la evaluación, a los resultados de aprendizaje que se trabajan y evalúan, y a los contenidos educativos; y es aquí donde debe materializarse su transformación hacia una EDS (M. Ali, 2017; EDUCATE, 2012c, 2012d; Iyer-Raniga y Andamon, 2013; The Higher Education Academy y The Quality Assurance Agency for Higher Education, 2014).

Con la finalidad de conocer el estado actual de esta situación en el caso de España, en esta investigación, el nivel de integración de la EADS en los diferentes componentes de la educación formal se ha caracterizado a partir de las propiedades que los articulan, definidas en base a la literatura existente como indicadores de su transformación hacia una EDS (ver el apdo. 5.7.2). En concreto, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo por la falta de potencia estadística de la muestra (ver el apdo. 5.8.1), estas características conforman diferentes subescalas que permiten medir el nivel de integración de la EADS en cada uno de estos componentes.

En consecuencia, la estrategia seguida ha permitido evaluar de forma detallada el nivel de integración de la EADS en los métodos de enseñanza y aprendizaje, en el enfoque de la evaluación, en los resultados de aprendizaje que se trabajan y evalúan, y en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado del alumnado del MUA, desde una perspectiva amplia e integral que completa el conocimiento de los antecedentes que los han analizado, en el ámbito nacional e internacional, en relación con la sostenibilidad.

En vista de todo lo anterior, y dados los resultados obtenidos, según la percepción de los alumnos, y con el objetivo de consolidar su transformación integral hacia una EADS, podemos afirmar que la enseñanza formal del GFA debe mejorarse en relación con los métodos, la evaluación, los resultados de aprendizaje y los contenidos; en términos absolutos, en relación con cada uno de estos componentes, y relativos, en torno a las desigualdades que los alumnos han identificado entre ellos. Al fin y al cabo, para lograr la adquisición efectiva de los resultados de aprendizaje de la EADS, todos estos componentes deben alinearse.

II.1. Métodos de Enseñanza y Aprendizaje¹¹⁵

En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.1 en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los métodos de enseñanza y aprendizaje de su experiencia de aprendizaje formal en grado:

- **Han integrado en una medida *buena* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - Trabajo tanto individual como en grupo y en parejas (M9).
 - Desarrollo de clases magistrales o expositivas (M10).

- **Han integrado en una medida *moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - Participación, colaboración e interacción entre compañeros y con el profesorado (M7).
 - Combinación de las características analizadas (M14).
 - Uso de recursos didácticos digitales (M11).
 - Disponibilidad de recursos de ampliación o apoyo (M12).
 - Combinación de estrategias de enseñanza-aprendizaje que facilitan la expresión, el contraste de ideas, la reflexión y la acción (M6).
 - Desarrollo de debates y confrontación de posiciones (M8).

- **Han integrado en una medida *muy moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - Inclusión de una perspectiva local-global (M4).
 - Inclusión de una visión a corto, medio y largo plazo (M5).
 - Inclusión de una visión interdisciplinar (M2).
 - Inclusión de una visión integral, compleja y sistémica de la arquitectura (M1).
 - Interacción con el entorno o la comunidad y trabajo en situaciones reales y contextualizadas (M3).

¹¹⁵ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.

- **Implicación del alumnado en el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje (M13).**

En particular, el nivel de integración de estas características se distribuye de forma heterogénea y a lo largo de un amplio rango.

Sin embargo, según se ha explicado al inicio del subapartado II (ver en este mismo apdo.: 7.3.2), no es posible contrastar estos resultados, desde un punto de vista global, con los de los antecedentes que evalúan los métodos de la experiencia de aprendizaje formal, ni en España ni fuera de ella, desde la perspectiva de la EDS, pues tan solo han evaluado visiones parciales al respecto. Por el contrario, sí que se pueden destacar algunos hallazgos de estos trabajos que podemos asociar a diferentes características analizadas por esta investigación. A escala nacional:

- En relación con la integración del trabajo tanto individual como en grupo y en parejas (M9, calificada como *buena* según las respuestas de los alumnos) y con la participación, la colaboración y la interacción entre compañeros y con el profesorado (M7, calificada como *moderada*), se puede destacar la coincidencia, al menos en torno a su prevalencia frente al resto de características, con los hallazgos de EDUCATE (2010), pues, a pesar de referirse a un solo centro, observan una atención especial por parte de la UPV/EHU hacia el trabajo cooperativo.

A nivel internacional:

- Con respecto a la integración de una visión integral, compleja y sistémica de la arquitectura (en referencia a M1, calificada como *muy moderada*), algunos estudios habrían observado mejores resultados que los de este trabajo:
 - López de Asiain Alberich (2005), en relación con una escuela belga, remarcó la combinación de teoría y aplicación en la resolución de problemas y proyectos.
 - Gil-Mastalerczyck (2020), igualmente, observó la integración de teoría y aplicación en la resolución de proyectos en un centro polaco.
- En cuanto a la inclusión de una visión interdisciplinar (M2, calificada como *muy moderada*), diferentes estudios apuntarían a una integración similar a la de esta investigación y otros a una introducción algo mayor:

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.1. Métodos de Enseñanza y Aprendizaje

- Wyckmans (2008) remarcó la existencia de asignaturas interdisciplinarias en una escuela noruega, donde colaboraban arquitectos e ingenieros, apuntando a nivel de interdisciplinaridad superior al que ha estimado este trabajo.
- EDUCATE (2010), identificó la introducción de una perspectiva interdisciplinar en el desarrollo de proyectos en un centro suizo, señalando hacia la existencia de un mayor nivel de integración que el que se ha hallado en esta investigación.
- Becerik-Gerber et al. (2011), respecto a 101 centros estadounidenses, remarcaron que los alumnos no colaboraban con otras disciplinas en los trabajos en equipo, una situación similar a la que se observaría en este estudio.
- Lee et al. (2012), por su parte, en relación con 36 escuelas surcoreanas, identificaron una conexión intermedia entre las asignaturas teóricas y las de proyectos, un resultado asimilable, en términos porcentuales, al que se ha identificado en este trabajo (correspondiente al 46.0%).
- Gil-Mastalerczyck (2020), por otro lado, observó, en un centro polaco, que se introducía una visión interdisciplinar en la elaboración de los proyectos, apuntando hacia un mayor nivel de integración que el que señala este trabajo.

En consecuencia, en relación con la presencia de la interdisciplinaridad en la enseñanza de la arquitectura alrededor del mundo, podemos afirmar que existe una situación desigual en función de cada centro—en ocasiones, similar a la percepción que recoge esta investigación entre los alumnos del MUA.

- En relación con el desarrollo de debates y la confrontación de posiciones (M8, calificado como *moderado* según las respuestas obtenidas), con el empleo de estrategias de enseñanza-aprendizaje que facilitan la expresión, el contraste de ideas, la reflexión y la acción (M6, calificado como *moderado*), y con la interacción con el entorno o la comunidad y el trabajo en situaciones reales y contextualizadas (M3, calificada como *muy moderada*), se quiere resaltar la discordancia de los resultados obtenidos con los hallazgos de Gil-Mastalerczyck (2020), quien identifica, en una escuela polaca, un nivel de integración de características similares que parece ser mayor.
- Con respecto a la participación, la colaboración y la interacción entre compañeros y con el profesorado (M7, calificada como *moderada*), por el contrario, los resultados de esta investigación podrían considerarse próximos a los de Gil-Mastalerczyck (2020).

Además, más allá de los antecedentes analizados, se quieren destacar diferentes cuestiones en torno al nivel de integración de algunas de las características analizadas:

- En relación con el trabajo tanto individual como en grupo y en parejas (M9) y con la participación, la colaboración y la interacción entre compañeros y con el profesorado (M7), se quiere destacar la prevalencia de su nivel de integración frente al del resto de características.

Por un lado, porque la competencia C3 (*Participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad*) es la segunda que los alumnos dicen haber adquirido en menor grado (ver los apdos. 6.2.2 y 7.2.2) y la que estiman que se introduce en menor medida en los resultados y en los contenidos de la experiencia de aprendizaje formal (ver los subapdos. II.3.A y II.4.B en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2).

Por otro lado, porque, de acuerdo con Luque (2020), el alumnado considera que el trabajo en equipo está menos presente de lo deseable en la enseñanza de la arquitectura en España, y porque, a su vez, los profesionales españoles se plantean si están recibiendo la formación adecuada para la reinención de roles, funciones y procesos en los que están inmersos, como el trabajo en equipo o el diseño participativo (Luque, 2017).

No obstante, esta discordancia, entre la prevalencia atribuida a las diferentes características que favorecen el trabajo en equipo y la interacción o el aprendizaje cooperativo (en referencia a M9 y M7), y el menor grado de adquisición e introducción asignado a la competencia C3 o las críticas del alumnado y los profesionales españoles al respecto, puede comprenderse mejor al observar cómo los alumnos indican que otros enfoques metodológicos se han integrado en menor grado: la visión interdisciplinar (M2), la perspectiva integral, compleja y sistémica de la arquitectura (M1), o la interacción con el entorno o la comunidad y el trabajo en situaciones reales y contextualizadas (M3); puesto que esta situación podría estar apuntando a la existencia de mayores carencias en la dimensión comunitaria y de trabajo cooperativo, entre disciplinas, que también caracterizan a la competencia C3.

En particular, estas carencias, en relación con la dimensión comunitaria e interdisciplinar de la competencia C3 y con la menor integración de los enfoques metodológicos que facilitan su desarrollo (en referencia a M1, M2 y M3), también se reflejarían en el menor nivel de integración que los alumnos atribuyen a los contenidos y a los resultados de aprendizaje vinculados a esta competencia en la experiencia de aprendizaje formal (ver los subapdos. II.3.A y II.4.B en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.2.2), en la falta de transversalidad percibida entre las asignaturas de proyectos y el resto (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2), y en las reflexiones presentadas en la discusión en torno al nivel de adquisición de la competencia C3 (ver el

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.1. Métodos de Enseñanza y Aprendizaje

apdo. 7.2.2): donde Farnell (2020) remarca que las universidades europeas han incorporado en menor medida el compromiso con la comunidad que las de otros continentes, León Fernández (2015) observa que las universidades llevan a cabo la participación en asuntos de sostenibilidad de manera unidireccional desde la universidad a la comunidad universitaria, y Díaz García y López de Asiain (2021) identifican la existencia de pocas experiencias en torno a la introducción del aprendizaje-servicio en la enseñanza de la arquitectura (en referencia a M3)—especialmente en comparación con el aprendizaje cooperativo o colaborativo (en referencia a M9 y M7), estrategias didácticas a las que, como se ha venido explicando a lo largo de los párrafos anteriores (ver también el apdo. 6.3.2), los estudiantes asignan los mayores niveles de integración en los métodos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, es interesante resaltar también la consonancia de estos hallazgos con los resultados obtenidos en torno a la enseñanza no formal e informal facilitada con los centros, por los que las características más cercanas a la dimensión comunitaria de la competencia C3 se considerarían presentes de forma *moderada*: el compromiso y la promoción de la extensión universitaria (característica C4), y la investigación y transferencia en desarrollo sostenible (característica C5) (ver el subapdo. II.1 en los apdos. 6.3.3 y 7.3.3).

Por último, con respecto a la prevalencia de M9 y M7, también se quiere remarcar su discordancia con el nivel de integración atribuido a las características de la evaluación que más se asemejan a ellas. Mientras que en los métodos los alumnos consideran que se introducen en mayor medida el trabajo individual, en grupo y en parejas (M9), y la participación, colaboración e interacción entre compañeros y con el profesorado (M7), en el caso del enfoque de la evaluación podemos observar la situación contraria en torno al empleo de la heteroevaluación comunicativa, la coevaluación y la autoevaluación (E12, calificado como *muy moderado*, ver los subapdo. II.2 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2).

No obstante, esta discordancia se concibe como comprensible si reconocemos las dificultades existentes para alinear la evaluación con el resto de componentes de la educación formal, en la enseñanza superior en general (L. Ali, 2018; Fernández March, 2011; Reeves, 2006; Tejada Fernández y Ruiz Bueno, 2016; Yamanaka y Wu, 2014) y en la enseñanza de la arquitectura en particular (Alba-Dorado, 2016; Çikiş y Çil, 2009; Ocampo Hurtado, 2014; Petry, 2002; Soboleosky, 2007; Utaberta et al., 2012; Vowles, 2000); una falta de alineación que también se refleja en los hallazgos de este trabajo: en el menor nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la evaluación (E) frente a los métodos (M) (ver el subapdo. II en

el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2), en el nivel de integración *moderado* que estos asignan a la alineación de la evaluación y los resultados de aprendizaje trabajados en el enfoque de la evaluación (E4, ver el subapdo. II.2 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2), y en el hecho de que estos alumnos consideren que los resultados de aprendizaje de la EADS se trabajan en mayor medida de lo que se evalúan (ver el subapdo. II.3.C en el apdo. 6.3.2 y el subapdo. II.3.D en este mismo apdo.: 7.3.2).

- En cuanto al resto de características, además, se quiere remarcar la mayor o menor similitud hallada entre el nivel de integración que los alumnos les atribuyen con respecto a los métodos, en términos cualitativos y porcentuales, y el grado de adquisición o integración que estos asignan a otras características o competencias vinculadas a ellas:
 - La introducción *muy moderada* de una perspectiva local-global (M4: 49.7%): con la integración *muy moderada* de una perspectiva local-global en el enfoque de la evaluación (E16: 40.0%), con la integración *moderada* y *muy moderada* de contenidos y resultados de aprendizaje vinculados a C1 (50.3% y 52.0% respectivamente) y a C2 (50.9% y 45.8%) en la experiencia de aprendizaje formal (ver los subapdos. II.2, I.3.A y II.4.B en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2), y con el nivel de adquisición *moderado* de la competencia C2—con la que se asocia de forma estrecha (56.8%, ver los apdos. 6.2.2 y 7.2.2). Por el contrario, no coincide con el grado de adquisición *bueno* de la competencia C1 (ver los apdos. 6.2.2 y 7.2.2)—cuya discordancia con su nivel de integración *moderado* en los contenidos y en los resultados se ha justificado en el apartado 7.2.2.
 - La introducción *muy moderada* de una visión interdisciplinar (M2: 46.0%): con la incorporación *muy moderada* de una perspectiva interdisciplinar en el enfoque de la evaluación (E14: 38.3%), con la integración *muy moderada* de contenidos y resultados de aprendizaje vinculados a C3 en la enseñanza formal (39.7% y 48.0% respectivamente), y, según se ha comentado más arriba, con el grado de adquisición *moderado* de la competencia C3 (58.4%, que también incluye matices en torno al trabajo cooperativo, asociado con M7 y M9; a la interacción con el entorno o la comunidad, en referencia a M3; y a la introducción de una visión integral, compleja y sistémica de la arquitectura: M1).
 - La introducción *muy moderada* de una visión integral, compleja y sistémica de la arquitectura (M1: 45.3%): con la introducción *muy*



moderada de una perspectiva transversal en el enfoque de la evaluación (E13: 39.7%), con la integración *muy moderada* de contenidos y resultados de aprendizaje vinculados a C3 en la experiencia de aprendizaje formal (39.7% y 48.0% respectivamente), y, tal como se ha indicado más arriba, con el grado de adquisición *moderado* de la competencia C3 (58.4%, que también incluye matices en torno al trabajo cooperativo, asociado con M7 y M9; a la interacción con el entorno o la comunidad, en referencia a M3; y a la introducción de una visión interdisciplinar: M2).

- La introducción *muy moderada* de la interacción con el entorno o la comunidad y el trabajo en situaciones reales y contextualizadas (M3: 43.3%): con la inclusión *muy moderada* del punto de vista o la colaboración de la comunidad en el enfoque de la evaluación (E15: 33.3%), con la integración *muy moderada* de contenidos y resultados de aprendizaje vinculados a C3 en la enseñanza formal (39.7% y 48.0% respectivamente), y, según se ha comentado más arriba, con el grado de adquisición *moderado* de la competencia C3 (58.4%, que, según se ha indicado, también incluye matices en torno al trabajo cooperativo, asociado con M7 y M9; a la introducción de una visión integral, compleja y sistémica de la arquitectura, en referencia a M1; y a la introducción de una visión interdisciplinar: M2).
- La implicación *muy moderada* del alumnado en el diseño del proceso de enseñanza y aprendizaje (M13: 37.3%): con la implicación *baja* del alumnado en la definición o revisión de los criterios y formas de evaluación (E2: 26.0%).
- El empleo *moderado* de estrategias de enseñanza-aprendizaje que facilitan la expresión, el contraste de ideas, la reflexión y la acción (M6: 55.3%), y la introducción *muy moderada* de una visión a corto, medio y largo plazo (M5: 48.3%): con la integración *moderada* y *muy moderada* de los contenidos y resultados de aprendizaje vinculados a la competencia C2 (50.9% y 45.8% respectivamente) en la experiencia de aprendizaje formal, y con su grado de adquisición *moderado* (56.8%).

Por otro lado, también se quiere añadir alguna reflexión desde la perspectiva de los niveles de dominio, pues, entre los métodos, los alumnos destacan la mayor presencia de clases magistrales o expositivas (M10), estrechamente vinculadas a N1 (*Saber*), frente a otras más claramente relacionadas los niveles N2 (*Saber cómo*) y N3 (*Demostrar*), como puedan ser el empleo de estrategias que facilitan la expresión, el contraste de ideas, la reflexión y la acción (M6), la introducción de una visión a corto, medio y largo plazo (M5) o el empleo

del aprendizaje-servicio y del aprendizaje contextualizado y a través de situaciones reales (M3); una situación que coincide con el escalonamiento que se da en los resultados obtenidos en torno al grado de adquisición de estos niveles de dominio (N1, N2 y N3, de mayor a menor grado de adquisición, ver los apdos. 6.3.2 y 7.2.4) y con respecto a su integración en los contenidos educativos (ver el subapdo. II.4.C en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2). Por otro lado, en relación con N4 (*Hacer*) y N5 (*Ser*), cabe recordar la existencia de un mayor número de factores ajenos a la experiencia de aprendizaje formal que influirían sobre su adquisición, y que podrían explicar el mayor grado de adquisición que los alumnos atribuyen a estos niveles de dominio, frente a N1, N2 y N3 (ver el apdo. 7.2.4), a pesar de percibir una menor integración en los métodos de enseñanza y aprendizaje de las características que favorecerían su adquisición—como pueda ser la introducción de enfoques como el aprendizaje-servicio (en referencia a M3), a cuyo nivel de integración *muy moderado* también apuntan Díaz-García y López De Asiain (2021).

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estas propiedades quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- Trabajo tanto individual como en grupo y en parejas (M9).
- Combinación de las características analizadas (M14).
- Participación, colaboración e interacción entre compañeros y con el profesorado (M7).
- Desarrollo de clases magistrales o expositivas (M10).
- Combinación de estrategias de enseñanza-aprendizaje que facilitan la expresión, el contraste de ideas, la reflexión y la acción (M6).
- Disponibilidad de recursos de ampliación o apoyo (M12).
- Desarrollo de debates y confrontación de posiciones (M8).
- Interacción con el entorno o la comunidad y trabajo en situaciones reales y contextualizadas (M3).
- Uso de recursos didácticos digitales (M11).
- Inclusión de una perspectiva local-global (M4).
- Inclusión de una perspectiva interdisciplinar (M2) y de una visión a corto, medio y largo plazo (M5).
- Inclusión de una visión integral, compleja y sistémica de la arquitectura (M1).
- Implicación del alumnado en el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje (M13).

En concreto, en términos generales, se puede observar la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de las propiedades que están más presentes, y la menor homogeneidad en aquellas que hacen referencia a las que lo están menos.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor uniformidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar las propiedades más presentes (especialmente el trabajo tanto individual como en grupo y en parejas, M9, y la combinación de las características analizadas: M14), y a la inversa (en referencia, principalmente, a la implicación del alumnado en el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje: M13).

No obstante, no es posible contrastar estos resultados con los de los antecedentes. Por el contrario, más allá de ellos, sí que se puede destacar la similitud de algunos de estos hallazgos con los de otra literatura existente. En particular, la menor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la que apuntaría la variabilidad en las respuestas obtenidas en relación con el nivel de implicación del alumnado en el diseño del proceso de enseñanza y aprendizaje (M13), coincidiría con los hallazgos de García Jiménez (2017, p. 127), quien considera, respecto de la educación superior en general, que "en el contexto español actual la fundación y consolidación plenas de las escuelas democráticas se aproximan mucho más a un añorado anhelo educativo que a una realidad palpable". Por otro lado, es igualmente interesante, contrastar estos hallazgos con otros resultados de esta misma investigación, donde podemos observar las mayores o menores similitudes existentes en la variabilidad de las respuestas obtenidas. En particular, los pares M1-E13, M2-E14, M3-E15, M4-E16 y M7-E12 (descritos más arriba) guardan valores de desviación estándar relativamente próximos, mientras que las desviaciones típicas de los pares M9-E12 y M13-E2 difieren en mayor grado, especialmente en el caso de M13-E2, pues, mientras que la implicación del alumnado en el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje (M13) constituye la característica de los métodos cuyas respuestas presentan la mayor variabilidad, la implicación del alumnado en la definición o revisión de los criterios y formas de evaluación (E2) constituye una de las características del enfoque de la evaluación cuyas respuestas presentan una menor dispersión. Por el contrario, en relación con las competencias transversales asociadas en mayor medida a las características M1, M2, M3, M7 y M9 (C3), M4 (C1 y C2), y M6 (C2), resulta más difícil contrastar estos hallazgos, por su relación más indirecta y, consecuentemente, por las mayores diferencias en su desviación típica. Para finalizar, es igualmente interesante destacar la mayor homogeneidad obtenida en las respuestas en torno al desarrollo de clases magistrales (M10) frente a la interacción con el entorno o la comunidad y el trabajo en situaciones reales y contextualizadas (M3), la inclusión de una visión a corto, medio y largo plazo (M5) o la combinación de estrategias de enseñanza-aprendizaje que facilitan la expresión, el contraste de ideas, las reflexión y la acción (M6), puesto que esta situación se alinea con la mayor homogeneidad en las

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.1. Métodos de Enseñanza y Aprendizaje

respuestas en torno a la adquisición del nivel de dominio N1 (más vinculado a M10) frente a N2, N3 o N4 (asociados, en mayor grado, a M3, M5 y M6) y con la mayor uniformidad observada en las respuestas en torno a la introducción de N1 en los contenidos de la educación formal frente a la introducción de N2 y N3 (ver el subapdo. II.4.C en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2).

Al fin y al cabo, en la consecución de una EADS, la transformación hacia el nuevo paradigma educativo se caracteriza por el aprendizaje a través del descubrimiento, centrado en el alumnado, colaborativo, dirigido a la acción, autorregulado, orientado a situaciones reales, y vinculado al entorno, todo ello a través de una pedagogía transformadora (Sterling, 2013). Para lograrlo, es necesario emplear métodos de enseñanza-aprendizaje que ofrezcan una comprensión sistémica, un enfoque local y global, una aproximación transversal, oportunidades de participación y colaboración, trabajo creativo, experimentación y transferencia de los aprendizajes (Segalàs Coral, 2009), como, por ejemplo: el aprendizaje basado en proyectos o problemas, los juegos de simulación, el planteamiento de escenarios futuros, el desarrollo de debates o el aprendizaje-servicio (EDUCATE, 2012c; Grierson y Munro, 2018; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017; Segalàs Coral, 2009; Tejedor et al., 2019). Para ello, además, es imprescindible contar con los recursos del aula, con los del contexto, y con las tecnologías de la información y la comunicación (Arboleya y Dopico, 2017; Boulahrouz Lahmidi et al., 2019; Cabero Almenara y Llorente Cejudo, 2005). En particular, estos métodos favorecen la adquisición de competencias (EDUCATE, 2012c; Grierson y Munro, 2018; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017) a través de un aprendizaje más profundo y significativo, e impulsan, a su vez, la transformación de la enseñanza hacia una EDS y el cambio de paradigma educativo iniciado con la construcción del EEES (Aznar Minguet y Ull Solís, 2009; Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development, 2017).

Con el objetivo de definir esta situación en el caso de España, en esta investigación se ha analizado el nivel de integración de la EADS en los métodos de enseñanza y aprendizaje a través de una escala que recoge las principales propiedades que la caracterizan, concebidas como indicadores de la transformación de la enseñanza de la arquitectura hacia una EDS.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), esta perspectiva ha permitido comprender la medida en la EADS se ha integrado en los métodos de enseñanza y aprendizaje durante la experiencia de aprendizaje formal en grado según la perspectiva del alumnado.

Por todo lo anterior, y de acuerdo con los hallazgos obtenidos, según la percepción de los alumnos, y a fin de promover su transformación hacia una EDS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de la EADS en los métodos de la enseñanza formal del GFA, desde una perspectiva global pero también relativa, en relación con el

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.2. Enfoque de la Evaluación

nivel de integración particular atribuido a las diferentes características analizadas, poniendo énfasis en todas ellas (incluso en M9 y M10, a pesar de considerarse integradas en una medida *buena*) y, especialmente, en aquellas que los estudiantes estiman menos desarrolladas: la implicación del alumnado en el diseño del proceso de enseñanza y aprendizaje (M13), la interacción con el entorno o la comunidad y el trabajo en situaciones reales y contextualizadas (M3), la introducción de una visión integral, compleja y sistémica de la arquitectura (M1), la inclusión de una visión interdisciplinar (M2), la integración de una visión a corto, medio y largo plazo (M5), o la inclusión de una perspectiva local-global (M4), entre otras.

II.2. Enfoque de la Evaluación¹¹⁶

En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.2 en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que el enfoque de la evaluación de su experiencia de aprendizaje formal en grado:

- **Ha integrado en una medida *buena* el conocimiento de los criterios y formas de evaluación por parte del alumnado (E1).**
- **Ha integrado en una medida *moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - **Uso de instrumentos de evaluación diversos (E11).**
 - **Alineación de la evaluación con los resultados de aprendizaje trabajados (E4).**
 - **Combinación de una evaluación cuantitativa y cualitativa (E8).**
 - **Desarrollo de una evaluación continua (E7).**
 - **Inclusión de una evaluación amplia (E6).**
 - **Empleo de la evaluación formativa (E10).**
 - **Claridad en los criterios de evaluación (E3).**
 - **Combinación de las características analizadas (E17).**

¹¹⁶ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.

- Ha integrado en una medida *muy moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):
 - Desarrollo de una evaluación objetiva (E5).
 - Proporción de una respuesta inmediata o temprana en la evaluación (E9).
 - Introducción de una perspectiva local-global en la evaluación (E16).
 - Inclusión de una perspectiva integral transversal en la evaluación (E13).
 - Empleo de la heteroevaluación comunicativa, la coevaluación y la autoevaluación (E12), e incorporación de una perspectiva interdisciplinar en la evaluación, respectivamente (E14).
 - Inclusión del punto de vista o colaboración de la comunidad en la evaluación (E15).

- Ha integrado en una medida *baja* la implicación del alumnado en la definición o revisión de los criterios y formas de evaluación (E2).

En particular, según se puede observar, el nivel de integración de estas propiedades se distribuye de forma heterogénea, abarcando un amplio rango.

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estas propiedades quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- Uso de instrumentos de evaluación diversos (E11).
- Alineación de la evaluación con los resultados de aprendizaje trabajados (E4).
- Conocimiento de los criterios y formas de evaluación por parte del alumnado (E1).
- Claridad en los criterios de evaluación (E3).
- Implicación del alumnado en la definición o revisión de los criterios y formas de evaluación (E2).
- Empleo de la evaluación formativa (E10).
- Desarrollo de una evaluación continua (E7), y cuantitativa y cualitativa (E8).
- Combinación de las características analizadas (E17).

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.2. Enfoque de la Evaluación

- **Empleo de la heteroevaluación comunicativa, la coevaluación y la autoevaluación (E12).**
- **Inclusión de una evaluación amplia (E6).**
- **Inclusión del punto de vista o colaboración de la comunidad en la evaluación (E15).**
- **Proporción de una respuesta inmediata o temprana en la evaluación (E9).**
- **Introducción de una perspectiva local-global en la evaluación (E16).**
- **Desarrollo de una evaluación objetiva (E5).**
- **Inclusión de una perspectiva integral transversal en la evaluación (E13).**
- **Incorporación del punto de vista o colaboración de la comunidad en la evaluación (E14).**

En concreto, en términos generales, se puede observar la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de las propiedades que están más presentes, y la menor homogeneidad en aquellas que hacen referencia a las que lo están menos.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor uniformidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar las propiedades más presentes (en especial el uso de instrumentos de evaluación diversos, E11, la alineación de la evaluación con los resultados de aprendizaje trabajados, E4, y el conocimiento de los criterios y formas de evaluación por parte del alumnado: E1) y a la inversa (principalmente la inclusión de una perspectiva integral transversal en la evaluación, E13, y la incorporación de una perspectiva interdisciplinar: E14).

Sin embargo, según se ha explicado al inicio del subapartado II (ver en este mismo apdo.: 7.3.2), dadas sus limitaciones y sus diferencias con este trabajo, no ha sido posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Por el contrario, más allá de ellos, sí que es posible destacar diferentes cuestiones en torno al nivel de integración obtenido con respecto a algunas de las características analizadas:

- En relación con el empleo de la evaluación formativa (E10) y de la heteroevaluación comunicativa, la coevaluación y la autoevaluación (E12), se quiere destacar la coincidencia entre el nivel de integración *moderado* y *muy moderado* que se les ha atribuido, respectivamente, y las reflexiones de Alba Dorado (2016), quien identificó en la evaluación formativa y compartida un

gran reto docente para la enseñanza de la arquitectura—a pesar de la predisposición habitual de asignaturas como las de proyectos arquitectónicos hacia este tipo de evaluación, donde, sin embargo, el diálogo se produce, principalmente, desde el profesorado hacia el alumnado (Çikiş y Çil, 2009; Wilkin, 2005).

En el caso de la evaluación compartida (en referencia a E12: 38.3), además, se quiere destacar la coincidencia de los resultados obtenidos con los hallazgos de Coiado Chamma y Silveira Amaral (2015) en torno a 54 escuelas de arquitectura brasileñas, donde solo el 23% del profesorado de proyectos arquitectónicos afirmó que sus estudiantes se autoevaluaban y el 33% que estos se evaluaban entre sí. Por el contrario, también cabe recalcar la discordancia existente entre el nivel de integración *muy moderado* que los alumnos atribuyen a la evaluación compartida y: los niveles de integración *bueno* y *moderado* que estos asignan al trabajo tanto individual como en grupo y en parejas (M9: 83.0%, ver el subapdo. II.1 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2) y a la participación, colaboración e interacción entre compañeros y con el profesorado (M7: 65.7%), respectivamente, en los métodos; el nivel de integración *muy moderado* que estos atribuyen a la competencia C3, con la que se relaciona, en los resultados y en los métodos de la educación formal (39.7% y 48.0% respectivamente, ver en los subapdos. II.3.A y II.4.B en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2); y el grado de adquisición *moderado* que los alumnos asignan a esta misma competencia (58.4%, ver los apdos. 6.2.2 y 7.2.2). Unas discordancias, especialmente en términos porcentuales, que se justificarían por las dificultades existentes para alinear la evaluación con el resto de componentes de la enseñanza formal y por la vinculación de la competencia C3 con aspectos complementarios al trabajo colaborativo (en alusión a E12), como la interacción con el entorno o la comunidad (asociada a E15) o la introducción de una visión transversal (E13) e interdisciplinar (E14) en la evaluación (ver más arriba en este mismo apdo.: 7.3.2).

- Con respecto al desarrollo de una evaluación objetiva (E5), se quiere remarcar la coincidencia entre su nivel de integración *muy moderado*, según la percepción de los alumnos, y las reflexiones de Çikiş y Çil (2009), quienes apuntan—en consonancia con Utaberta et al. (2012), Vowles (2000) y Wilkin (2005)—a la existencia de un debate en la enseñanza del arte y el diseño en torno a la arbitrariedad, inconsistencia y subjetividad que se da en la evaluación. Un debate, que, en el campo de la arquitectura, se centraría, principalmente, en las formas de comunicación y en las relaciones de poder existentes entre el alumnado y el profesorado de las asignaturas de proyectos arquitectónicos.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.2. Enfoque de la Evaluación

- En cuanto a la inclusión del punto de vista o la colaboración de la comunidad en la evaluación (E15), por su parte, cabe destacar la coincidencia existente entre el nivel de integración que le atribuyen los alumnos (calificado como *muy moderado*) (33.3%) y los resultados de esta misma investigación en torno a la integración *muy moderada* de la interacción con el entorno o la comunidad y el trabajo en situaciones reales y contextualizadas (M3) (43.3%) en los métodos de la educación formal (ver el suapdo. II.1 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2). Por el contrario, también, la menor coincidencia existente, especialmente en términos porcentuales, entre este hallazgo y: el nivel de integración *moderado* que los alumnos asignan a la extensión universitaria (característica C4: 57.3%) y a la investigación y la transferencia en desarrollo sostenible (característica C5:53.0%) en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros (ver el subapdo. II.2 en los apdos. 6.3.3 y 7.3.3), y el nivel de adquisición e integración *moderado* que estos asignan a la competencia C3 (58.4%, ver los apdos. 6.2.2 y 7.2.2) y a los resultados y contenidos vinculados a ella (39.7% y 48.0% respectivamente, ver los subapdos. II.3.A y II.4.B en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2). Asimismo, también, con los hallazgos de la literatura referenciada a lo largo de la discusión de estos resultados (ver el apdo. 7.2.2 y más abajo en este mismo apdo.: 7.3.2), principalmente en torno a la integración de M3 (ver el subapdo. II.1 en este mismo apdo.: 7.3.2).

Por otro lado, en relación con el nivel de integración *muy moderado* que perciben los alumnos con respecto a la introducción de la perspectiva de la comunidad en el enfoque de la evaluación (E15), se quiere destacar su coincidencia con los hallazgos de Wilkin (2005), también en torno a las asignaturas de proyectos arquitectónicos, quien detecta la falta de énfasis en las necesidades de los clientes y de los usuarios finales durante el proceso de evaluación, y la existencia de dificultades para implicarles, junto con otros consultores externos, en esta fase del proceso de enseñanza y aprendizaje.

- En relación con la implicación del alumnado en la definición o revisión de los criterios y formas de evaluación (E2, con un nivel de integración percibido por los alumnos como *muy moderado*, del 26.0%), se quiere remarcar la coincidencia, especialmente en términos porcentuales, con los hallazgos obtenidos por esta misma investigación en torno al nivel de integración *muy moderado* de la implicación del alumnado en el diseño del proceso de enseñanza y aprendizaje (M13, en referencia a los métodos, de un 37.3%) (ver el subapdo. II.1 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2).
- Con respecto a la inclusión *muy moderada* de una perspectiva local-global (E16: 40.0%) y de un punto de vista transversal (E13: 39.7%) e interdisciplinar (E14: 38.3%) en el enfoque de la evaluación, cabe destacar su

correspondencia con los hallazgos de este trabajo en torno al nivel de integración (*muy moderado*) que perciben los alumnos de las características que se vinculan a ellas en relación con los métodos, respectivamente: M4 (49.7%), M1 (45.3%) y M2 (46.0%) (ver el subapdo. II.1 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2). También, su coincidencia con los resultados obtenidos en cuanto a la adquisición e integración *moderada* y *muy moderada*, en los resultados y en los contenidos, que estos atribuyen a las competencias más estrechamente relacionadas con ellas: C2 (56.8%, 45.8% y 50.9%, respectivamente) y C3 (58.4%, 39.7% y 48.0%) (ver los apdos. 6.2.2 y 7.2.2 para su grado de adquisición, y los subapdos. II.3.A y II.4.B en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo., 7.3.2, para su nivel de integración).

Al fin y al cabo, en consonancia con el resto de componentes de la educación formal, para lograr una EDS, el enfoque de la evaluación debe contribuir a la transformación del paradigma educativo dominante hacia aquél que la caracteriza (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2020). Por un lado, la evaluación ha de ser coherente con los resultados de aprendizaje a desarrollar (The Higher Education Academy y The Quality Assurance Agency for Higher Education, 2014), dando una prioridad adecuada a los resultados específicos relacionados con la sostenibilidad (EDUCATE, 2012c) y a las competencias transversales que esta requiere (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017), y ofreciendo oportunidades para aplicarlas (Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development, 2017). Por otro lado, ha de promover su función formativa y debe abarcar diferentes instrumentos y estrategias, combinando métodos tradicionales, como la heteroevaluación (preferiblemente de carácter comunicativo, por ejemplo, con la ayuda de herramientas como las rúbricas), con otros más reflexivos, como la coevaluación o la autoevaluación, facilitando la autonomía del alumnado y su capacidad para conocer sus procesos y las posibilidades de mejora (Altomonte et al., 2014; EDUCATE, 2012d, 2012c; Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development, 2017; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017; Tejedor et al., 2019; The Higher Education Academy y The Quality Assurance Agency for Higher Education, 2014; UNESCO, 2012). Igualmente, la evaluación debe enfocarse en una evaluación auténtica, que pida a los alumnos llevar a cabo tareas del mundo real que exijan aplicar conocimientos y habilidades complejas para abordar problemas o situaciones conectadas, en este caso, con la sostenibilidad (Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development, 2017), incorporando la perspectiva de otros ámbitos del conocimiento, de otras disciplinas y de la comunidad (The Higher Education Academy y The Quality Assurance Agency for Higher Education, 2014). Además, la evaluación ha de ser amplia e incorporar criterios claros, tanto cualitativos como cuantitativos (EDUCATE, 2012b).

Con la finalidad de definir esta situación en el caso de España, en esta investigación se ha analizado el nivel de integración de la EADS en el enfoque de la



evaluación a través de una escala que recoge las principales propiedades que la caracterizan, a modo de indicadores de la transformación de la enseñanza de la arquitectura hacia una EDS.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), la perspectiva presentada ha permitido comprender la medida en la que la EADS se ha integrado en el enfoque de la evaluación durante la experiencia de aprendizaje formal en grado desde el punto de vista del alumnado.

Por todo ello, y en base a los resultados de la investigación, según la percepción de los alumnos, y con la finalidad de promover su transformación hacia una EDS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de la EADS en el enfoque de la evaluación del GFA desde una perspectiva global pero también relativa, en relación con el nivel de integración particular atribuido a las diferentes características analizadas, debiendo enfatizarse todas y, especialmente, aquellas que los estudiantes estiman menos desarrolladas: la implicación del alumnado en la definición o revisión de los criterios y formas de evaluación (E2), la inclusión de la perspectiva de la comunidad o su colaboración (E15), la incorporación de una perspectiva interdisciplinar (E14), el empleo de la heteroevaluación comunicativa, la coevaluación y la autoevaluación (E12), la introducción de una perspectiva integral transversal (E13), la inclusión de una perspectiva local-global (E16), la proporción de una respuesta inmediata o temprana en la evaluación (E9), o el desarrollo de una evaluación objetiva (E5), entre otras.

II.3. Resultados del Aprendizaje¹¹⁷

En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.3 en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los resultados de aprendizaje de su experiencia de aprendizaje formal en grado:

- Han integrado en una medida *moderada* el conjunto de niveles de dominio (N).
- Han integrado en una medida *muy moderada* el conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad, localizadas en el ámbito de la arquitectura (C).

¹¹⁷ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estos conjuntos quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- **Conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad, localizadas en el ámbito de la arquitectura (C).**
- **Conjunto de niveles de dominio (N).**

En concreto, se puede observar la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración del conjunto menos presente (C) y a la inversa.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar el conjunto de competencias transversales (C), y a una menor homogeneidad a la hora de integrar los diferentes niveles de dominio (N), el conjunto más presente.

Sin embargo, según se ha indicado al inicio del subapartado II (ver en este mismo apdo.: 7.3.2), no es posible contrastar estos hallazgos con los de antecedentes que analizan los resultados de aprendizaje trabajados o evaluados desde la experiencia de aprendizaje formal en grado, en el ámbito nacional o internacional, desde el punto de vista de la sostenibilidad, pues tan solo han evaluado visiones parciales al respecto y no la perspectiva global que facilita este trabajo en torno a cuánto se han trabajado y evaluado las distintas competencias y niveles de dominio (ver el apdo. 7.3.1). Tampoco es posible contrastarlos desde otras perspectivas complementarias, a pesar de la relevancia de los resultados del aprendizaje como objetivo final de la experiencia académica que facilitan los centros. Por el contrario, sí que es posible destacar las diferencias existentes entre estos hallazgos y los resultados obtenidos por esta misma investigación con respecto al nivel de integración del conjunto de niveles de dominio y de competencias en los contenidos educativos de la enseñanza formal. Mientras que, consonancia con su integración en los resultados, también cabría esperar el predominio de la integración del conjunto de los niveles de dominio (N) frente al de las competencias transversales (C) en los contenidos educativos, esto no ha sido así: desde el punto de vista de los alumnos, tanto el conjunto de niveles de dominio como el de competencias transversales para la sostenibilidad presentan un nivel de integración *muy moderado*, prevaleciendo, además, la introducción de las diferentes competencias transversales frente a la del conjunto de niveles de dominio. En particular, esta discordancia muestra la percepción de una mayor integración de las competencias en los contenidos educativos frente a su integración en los resultados y la situación inversa en el caso de los niveles de dominio, probablemente por la diferente naturaleza del conjunto de competencias y de niveles de dominio y su desigual vinculación con estos dos componentes de la educación formal (mientras que, según los estudiantes, en el caso de los resultados del

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

aprendizaje, N1, N2 y N3 presentan, conjuntamente, un 56.5% de integración y N5 un 47.9%, en el caso de los contenidos educativos N1 presenta un nivel de integración del 55.0%, N2 y N3 del 42.3%, y N5 del 48.3%; por el contrario, en el caso de los resultados del aprendizaje, C1, C2, C3 y C4 presentan, respectivamente, un nivel de integración del 52.0%, del 45.8%, del 39,7% y del 42.8%, y en el caso de su integración en los contenidos, correspondientemente, un 50.3%, un 50.9%, un 48.0% y un 48.0%). Asimismo, para finalizar, en consonancia con estas discordancias, también cabe remarcar las diferencias existentes en cuanto a la variabilidad de las respuestas obtenidas, puesto que, en este caso, la mayor homogeneidad se da en relación con el conjunto de competencias, y, en el caso de su integración en los contenidos, con el de niveles de dominio (ver el subapdo. II.4 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2).

A fin de cuentas, la EADS tiene por objeto que los estudiantes adquieran los conocimientos, habilidades, comportamientos y actitudes necesarias para lograr una arquitectura sostenible, tal como se ha definido en el Capítulo II. En este sentido, los resultados de aprendizaje de la EADS constituyen el fin último del proceso formativo. Por un lado, deben abarcar el amplio ejercicio profesional que comprende la disciplina (IUA y UNESCO, 2017). Por otro, deben contemplar las cuestiones propias de la arquitectura vinculadas con el desarrollo sostenible (EDUCATE, 2012d; IUA, 2018, 2020; IUA y UNESCO, 2017). Igualmente, han de considerar la adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad (CRUE, 2012; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017; Segalàs Coral, 2009). Asimismo, deben comprender los diferentes niveles de dominio evaluados (Delors, 1996; Miller, 1990; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1977). Finalmente, han de tener en consideración las tres dimensiones de la sostenibilidad—ambiental, social y económica—y su perspectiva holística (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2014, 2017; UNESCO, 2012). Además, para garantizar su adquisición, a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje, estos resultados deberán ser trabajados y, a su vez, evaluados (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2013; EDUCATE, 2012c; The Higher Education Academy y The Quality Assurance Agency for Higher Education, 2014).

Con la finalidad de definir esta situación en el caso de España, en consonancia con el *Mapa de Resultados de Aprendizaje de la EADS* (ver el Apéndice B), en este estudio se ha analizado el nivel de integración global de los resultados de aprendizaje de la EADS en la enseñanza formal en grado a través de una escala que recoge sus principales propiedades, el nivel de introducción de las competencias transversales para la sostenibilidad y de las unidades de competencia que las conforman, localizadas en el campo de la arquitectura, y el nivel de introducción de los diferentes niveles de dominio que les subyacen, concebidas como un indicador de la transformación de la enseñanza de la arquitectura hacia una EDS.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo, ha sido posible definir el nivel de integración de la

EADS en los resultados de aprendizaje durante la experiencia de aprendizaje formal en grado desde el punto de vista del alumnado.

Por todo lo anterior, y de acuerdo con los hallazgos obtenidos, según la percepción de los alumnos, y con la intención de promover la consecución de una EDS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de la EADS en los resultados de aprendizaje de enseñanza formal del GFA, desde una perspectiva global, pero también relativa, buscando una integración equilibrada tanto del conjunto de niveles de dominio (N) como del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad (C).

II.3.A. Competencias

En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.3.A en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los resultados de aprendizaje de su experiencia de aprendizaje formal en grado:

- **Han integrado en una medida *moderada* la competencia C1 (*Contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global*).**
- **Han integrado en una medida *muy moderada* las competencias (ordenadas de mayor a menor nivel de integración):**
 - **C2 (*Utilización sostenible de recursos y prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social*).**
 - **C4 (*Aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales*).**
 - **C3 (*Participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad*).**

En particular, el nivel de integración de estas competencias se distribuye de forma homogénea.

Sin embargo, desde el punto de vista de los antecedentes que analizan la experiencia de aprendizaje formal en España y fuera de ella, no es posible contrastar los resultados obtenidos desde una perspectiva vista global, pues, según se ha explicado en el apartado 7.3.1, tan solo proporcionan visiones parciales al respecto. En consecuencia, tan solo cabe destacar algunos de sus hallazgos, aquellos que podemos asociar al nivel de



integración de alguna de las competencias analizadas—sin olvidar las diferencias existentes, principalmente en torno a las dimensiones de la sostenibilidad que han considerado (en el caso de la competencia C2, al desglosarse en diferentes unidades de competencia, los antecedentes que no evalúen las tres dimensiones se referenciarán en el subapartado II.3.B de este mismo apartado, 7.3.2, con respecto a las unidades de competencia con las que sí que se vinculen). A escala nacional:

- En relación con la competencia C3, podemos remarcar la discordancia existente entre el nivel de integración que le atribuyen los alumnos (calificado como *muy moderado*) y los hallazgos de EDUCATE (2010) en torno a la UPV/EHU, quienes, a pesar de tratarse de un solo centro, observaron una atención especial por parte de esta escuela hacia el trabajo cooperativo, apuntando a la posibilidad de que la UPV/EHU presente, a día de hoy, una integración de la competencia C3 superior a la situación global observada en España.

A escala internacional:

- En relación con la competencia C3, también cabe destacar la diferencia existente entre su nivel de integración, calificado como *muy moderado*, y algunos hallazgos de EDUCATE (2010), puesto que estos apuntarían a una mayor integración de esta competencia en alguno de los centros analizados fuera de España, por ejemplo: identifica el desarrollo de clases en las que cooperan estudiantes de arquitectura y de gestión de la edificación en una escuela australiana; señala la vinculación de los estudios de arquitectura con asignaturas de otras carreras en un centro alemán; destaca la participación de grupos de la comunidad en el desarrollo de proyectos en un centro del reino unido; remarca la cooperación existente entre ingenieros y arquitectos en un centro suizo y en dos del reino unido; y apunta a la introducción de un enfoque interdisciplinar en un centro holandés, en un centro del reino unido y en diversos centros estadounidenses. Por otro lado, tanto Gil-Mastalerczyk (2020) como Wyckmans (2008) observan, igualmente, una mayor integración de la perspectiva interdisciplinar frente a la que identifica este trabajo, en el primer caso, en torno a un centro polaco, y, en el segundo, con respecto a una escuela noruega.

Es decir, a escala internacional, existe una tendencia en la introducción de enfoques docentes vinculados con la competencia C3 que apuntaría a una mayor integración de esta competencia en la experiencia de aprendizaje que se facilita fuera de España.

- En referencia a la competencia C1, también se puede observar la diferencia existente entre el nivel de integración *moderado* que le asignan los alumnos y

los hallazgos de EDUCATE (2010) en torno a algunos centros, aunque no con respecto a la mayoría, apuntando, desde una perspectiva global, a un nivel de introducción tímido de la *contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con las problemáticas sociales, económicas y ambientales* (en referencia a C1), en consonancia con los resultados de este trabajo—por el contrario, la introducción de una perspectiva crítica, independientemente de la sostenibilidad, sí que está más presente en la mayoría de los centros.

En el caso de Gil-Mastalerczyk (2020), en cambio, sí que se referenció de forma clara una mayor integración del pensamiento crítico asociado al desarrollo sostenible en un centro polaco.

- Con respecto al nivel de integración *muy moderado* atribuido a la competencia C4, cabe remarcar que mientras que EDUCATE (2010) observó que las implicaciones éticas estaban muy presentes en los planes de estudios, las referencias a estas implicaciones y su vinculación con la sostenibilidad lo estaban mucho menos en los comentarios que se facilitaban con respecto a la experiencia de aprendizaje que proporcionaban los centros, apuntando a unos hallazgos similares a los de este trabajo—aunque puede que sensiblemente superiores.
- En relación con la competencia C2, se quieren resaltar las discordancias de los antecedentes con el nivel de integración *muy moderado* definido por esta investigación, en tanto que Al-Hagla (2012), González Castaño y Trebilcock Kelly (2012a), y Hassanpour et al. (2017), con respecto a diferentes centros del Líbano, Brasil, Chile, Colombia y Chipre del Norte, presentaron hallazgos que parecen mejorar los resultados obtenidos por este trabajo en torno a la integración de esta misma competencia.

Además, más allá de los antecedentes analizados, se quiere resaltar la coincidencia existente entre el grado de integración *muy moderado* que los alumnos atribuyen a la competencia C3 y los hallazgos de diferentes autores—presentados previamente en la discusión en torno a su grado de adquisición (ver el apdo. 7.2.2):

- Luque (2017, 2020), quien señala la existencia de carencias formativas en la enseñanza de la arquitectura en España en torno al trabajo cooperativo y participativo.
- Alba Dorado (2016), quien apunta a la falta de transversalidad existente en España entre las asignaturas de proyectos y el resto (observada también por esta investigación, ver los subapdos. I.1.A y II.1 en este mismo apdo.: 7.3.2).
- Farnell (2020), quien enfatiza el menor compromiso de las universidades europeas con la comunidad frente a otras.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.A. Competencias

- León Fernández (2015), quien señala la unidireccionalidad de las universidades españolas y latinoamericanas al llevar a cabo acciones en sostenibilidad.
- Díaz García y López de Asiain (2021), quienes identifican carencias en la enseñanza de la arquitectura en torno a la introducción metodologías como el aprendizaje-servicio.

Por otro lado, más allá de la literatura, también se quieren remarcar las diferencias existentes entre estos hallazgos y los resultados obtenidos por esta misma investigación en torno a la integración de las competencias transversales en los contenidos y con respecto a su grado de adquisición. Mientras que, según la percepción del alumnado, en el caso de su integración en los resultados, las competencias quedan ordenadas de mayor a menor grado como C1, C2, C4 y C3, en el caso de su integración en los contenidos quedan como C2, C1, C3/C4, y en el de su adquisición como C1, C4, C3 y C2. En particular, según se ha comentado en el apartado 7.2.2, estas discordancias en su gradación, principalmente entre el grado de adquisición de la competencia C2 y su nivel de integración en los resultados y en los contenidos, podrían considerarse lógicas si recordamos que esta competencia es aquella que se relaciona de forma más directa con la actividad profesional. En primer lugar, porque, en consecuencia, se adquiriría de forma más exclusiva desde la enseñanza de la arquitectura y, por tanto, exigiría un mayor esfuerzo por su parte para lograr un mismo grado de adquisición. Igualmente, porque la enseñanza de la arquitectura tendría sus principales carencias formativas en el ámbito de la actividad profesional, y, por consiguiente, también, en relación con la competencia C2 (Luque, 2020). Por otro lado, las mayores diferencias en torno a esta competencia se podrían justificar por el hecho de que la competencia C2 se articula en base a unas unidades de competencia cuya definición presenta un mayor grado de concreción que el resto, especialmente a la hora de evaluar su grado de adquisición, y esta situación podría haberse traducido en una mayor exigencia por parte del alumnado a la hora de valorarlas como adquiridas (ver el apdo. 7.2.3). Además, en otro orden de cosas, y desde un punto de vista absoluto, también se quiere destacar que mientras que la integración de las distintas competencias—en los resultados y en los contenidos de la enseñanza formal—se distribuye entre valores *muy moderados* y *moderados* según la opinión de los alumnos, en el caso de su adquisición los valores se posicionan entre *moderados* y *buenos*, resultando algo superiores. Por otra parte, para finalizar, tan solo se quieren recalcar algunas particularidades, mencionadas previamente en los subapartados II.1 y II.2, con respecto al nivel de integración atribuido a las competencias C1, C2 y C4 y su relación con otros resultados obtenidos por este mismo trabajo (ver en este mismo apdo.: 7.3.2):

- Con respecto a la competencia C1, se quiere resaltar la coincidencia, especialmente en términos porcentuales, entre su nivel de integración en los resultados (52.0%, calificado como *moderado*) y el nivel de integración

atribuido a la introducción de una perspectiva local-global, tanto en los métodos (M4: 49.7% - *muy moderado*) como en la evaluación (E16: 40.0% - *muy moderado*).

- En relación con la competencia C2, la similitud entre su nivel de integración en los resultados (45.8% - *muy moderado*) y el nivel de integración, en los métodos, atribuido a la introducción de una visión a corto, medio y largo plazo (M5: 48.3% - *muy moderado*) y de una combinación de estrategias de enseñanza-aprendizaje que faciliten la expresión, el contraste de ideas, la reflexión y la acción (M6: 55.3% - *moderado*). Asimismo, su proximidad con el nivel de integración asignado a la introducción de una perspectiva local-global tanto en los métodos (M4: 49.7% - *muy moderado*) como en la evaluación (E16: 40.0% - *muy moderado*).
- En relación con la competencia C3, la coincidencia entre su nivel de integración en los resultados (39.7% - *muy moderado*) y el nivel de integración que los alumnos atribuyen a la introducción de una visión transversal en los métodos (M1: 45.3% - *muy moderado*) y en la evaluación (E13: 39.7% - *muy moderado*); de una visión interdisciplinar, también, en los métodos (M2: 46.0% - *muy moderado*) y en la evaluación (E14: 38.3% - *muy moderado*); y de la interacción con el entorno o la comunidad y el trabajo en situaciones reales, de nuevo, tanto en los métodos (M3: 43.3% - *muy moderado*) como en la evaluación (E15: 33.3% - *muy moderado*).

Por el contrario, también se quiere destacar el contraste existente entre el nivel de integración atribuido a la competencia C3 con respecto a los resultados del aprendizaje y el nivel de integración, en cuanto a los métodos, asignado a aquellas características más vinculadas al trabajo cooperativo, más presentes que las anteriores—las cuales eran más próximas a la dimensión comunitaria de esta misma competencia: el trabajo tanto individual como en grupo y en parejas (M9: 83.0%), y la participación, colaboración e interacción entre compañeros y con el profesorado (M7: 65.7%) (factores menos presentes, en cambio, en el caso de la evaluación: en relación con el empleo de la heteroevaluación comunicativa, la coevaluación y la autoevaluación, en referencia a E12: 38.3%).

Igualmente, desde el punto de vista de la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros, se quiere remarcar el contraste existente entre el nivel de integración que los alumnos atribuyen a C3 y el nivel de integración que estos asignan al compromiso y la promoción de la extensión universitaria (característica C4: 57.3%) y a la investigación y transferencia en desarrollo sostenible (característica C5: 53.0%)— estrechamente vinculadas a su dimensión comunitaria e interdisciplinar.

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estas competencias quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- C2.
- C1.
- C4.
- C3.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar las competencias C2 y C1, especialmente C2 (por la mayor diferencia existente entre su desviación estándar y las del resto), y a una menor homogeneidad en la integración de C4 y C3.

No obstante, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Por el contrario, más allá de ellos, sí que se pueden comparar con los resultados obtenidos por esta misma investigación en torno a la integración de las distintas competencias en los contenidos o con respecto a su grado de adquisición—según se ha hecho, también, en el apartado 7.2.2. Por un lado, podemos observar que la gradación, de mayor a menor homogeneidad en las respuestas, respecto de la integración de las distintas competencias en los resultados (C2, C1, C4 y C3) coincide con la de su adquisición (C2, C1, C3 y C4) en el caso de C2 y C1, y varía, con muy poca diferencia, en el caso de C3 y C4, que intercambian sus posiciones. Por otro lado, la gradación de la homogeneidad en las respuestas, en torno a la integración de las competencias en los resultados, coincide con la de su integración en los contenidos (C2, C4, C1 y C3) en el caso de C2 y C3, y varía, en el caso de C1 y C4, que cambian sus posiciones entre sí. Por otro lado, en relación con la variabilidad de las respuestas en torno al nivel de integración de aquellas características, de los métodos y del enfoque de la evaluación, que se relacionan con las distintas competencias, resulta más difícil hacer esta comparación por su relación más indirecta, y cabría descartarla.

A fin de cuentas, para integrar los resultados de aprendizaje de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, se deben integrar, a su vez, las competencias transversales que les subyacen.

Con la finalidad de definir esta situación en el caso de España, en este estudio se ha analizado el nivel de integración de estas competencias en la enseñanza formal en grado, en función de cuánto se han trabajado y evaluado, a través de una escala que las recoge, otorgando el mismo peso a cada una de ellas.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible definir el nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva del alumnado.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.A. Competencias

Por todo lo anterior, y de acuerdo con los hallazgos obtenidos, según la percepción de los alumnos, y a fin de promover la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de las competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal del GFA, desde un punto de vista global, pero también relativo, buscando una integración equilibrada de todas ellas.

II.3.B. Unidades de Competencia

En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.3.A en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado:

- **Han integrado en una medida *moderada* la unidad de competencia UC1H (*Tiene una perspectiva histórica, conoce el estado del arte y entiende los problemas sociales, económicos y ambientales y sus interrelaciones, tanto local como globalmente*).**
- **Han integrado en una medida *muy moderada* las unidades de competencia (ordenadas de mayor a menor nivel de integración):**
 - UC2S (*Es capaz de detectar y analizar el impacto social de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles*).
 - UC2A (*Es capaz de detectar y analizar el impacto ambiental de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles*).
 - UC2H (*Es capaz de diseñar, organizar y llevar a cabo proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura que sean respetuosas, a su vez, con el entorno social, económico y ambiental*).
 - UC4H (*Se comporta de acuerdo a los principios éticos y deontológicos relacionados con los valores de la sostenibilidad*).
 - UC3H (*Es capaz de trabajar en proyectos y actuaciones interdisciplinarios e intersectoriales desde el ámbito de la arquitectura con una perspectiva de ciudadanía global, y de participar en procesos integradores de reflexión y toma de*



decisiones que orienten a la sociedad hacia transiciones sostenibles).

- UC2E (*Es capaz de detectar y analizar el impacto económico de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles).*

En particular, el nivel de integración de las unidades de competencia que conforman la competencia C2 (UC2A, UC2S, UC2E y UC2H) se distribuye en un rango prácticamente igual al que abarcan el resto (UC1H, UC3H y UC4H).

En concreto, desde el punto de vista de los antecedentes que analizan esta situación dentro y fuera de España, en tanto que en su mayoría abordan la integración de los contenidos y, tangencialmente, de los resultados de aprendizaje vinculados a C2¹¹⁸ (principalmente a UC2A, al desarrollo de proyectos sostenibles en su dimensión ambiental), y teniendo en consideración que el nivel de integración de UC1H, UC3H y UC4H se corresponde, respectivamente, con el de C1, C3 y C4 (cuyos hallazgos ya se han discutido en el subapartado II.3.A de este mismo apartado: 7.3.2), y el de C2 con la media del nivel de integración de UC2A, UC2S, UC2E y UC2H, tan solo se quiere resaltar la coincidencia o discordancia de los hallazgos obtenidos en relación con el nivel de integración *muy moderado* atribuido a UC2A y en cuanto a su gradación con respecto a UC2S y UC2E. A escala nacional:

- En relación con el nivel de integración de UC2A en los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal, se quiere remarcar su coincidencia con los hallazgos del único antecedente que incorpora una visión global a escala nacional en torno a la experiencia de aprendizaje que proporcionan las diferentes escuelas (EDUCATE, 2010), puesto que este afirma que es difícil encontrar ejemplos donde los contenidos medioambientales hayan sido desarrollados y probados de forma consistente (en alusión a los resultados de aprendizaje integrados).

Además, los resultados obtenidos por este estudio se alinean con los de otros trabajos que abordan, con años de antelación, el análisis particular de algunas escuelas españolas: la UPM (Fariña Tojo y Trapero Ballester, 1999), la UPC-B y la UPC-V (Segalàs et al., 2001) y la US (López de Asiain Alberich, 2005), también analizadas por EDUCATE (2010).

¹¹⁸ Todos los antecedentes que han evaluado el caso de España, a excepción de los trabajos de EDUCATE (2010) y Boarín et al. (2020), son previos al establecimiento del EEES y, por tanto, están más centrados en los contenidos que en los resultados de aprendizaje (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2013); sin embargo, en la mayoría se hace una mención tangencial a su conocimiento o aplicación.

Por otro lado, encontramos el caso de la UCH/CEU (una escuela que, recordemos, no participa en la investigación ni se la considera especialmente representativa a escala nacional, ver el apdo. 7.2.1), la cual, de acuerdo con los hallazgos de Boarin et al. (2020), presentaría un mayor nivel de integración de los resultados de aprendizaje vinculados a la unidad de competencia UC2A.

A escala internacional:

- En cuanto a la gradación resultante entre UC2S, UC2A y UC2E, cabe remarcar que los hallazgos de todos los estudios que han considerado las tres dimensiones de la sostenibilidad en este mismo sentido (Al-Hagla, 2012; González Castaño y Trebilcock Kelly, 2012a; Hassanpour et al., 2017), los cuales abarcan centros del Líbano, Brasil, Chile, Colombia y Chipre del Norte, discrepan parcialmente con los resultados de esta investigación, en tanto que en ellos se integra, en mayor medida, la dimensión ambiental, después la social, y, por último, la económica—en el caso de Al-Hagla (2012), con respecto a una escuela libanesa, esta situación se identifica en las asignaturas de proyectos, sin embargo, en el resto se observa la prevalencia de la dimensión económica frente a la social.
- Con respecto al nivel de integración que los alumnos atribuyen a UC2A, se quiere remarcar:
 - La mayor integración, en términos generales, que parecen observar: Radovic (1996), en un centro australiano; López de Asiain Alberich (2005), en relación con una escuela belga; Wyckmans (2008), en torno a un centro noruego; Becerik-Gerber et al. (2011), en relación con 101 escuelas estadounidenses; Lee et al. (2012), respecto a 36 escuelas surcoreanas; Forgues y Farah (2013), en relación con diversas escuelas canadienses; Tatar y Yamaçlı (2013), en torno a una escuela turca; Zavřel y Hlaváček (2013), respecto a una escuela checa; Zain et al. (2015), en torno a una escuela malasia; Olweny (2018), en relación con una escuela ugandesa; y Boarin et al. (2020), respecto a escuela estadounidense y otra neozelandesa.
 - La menor integración (sin perjuicio de la fecha en la que se desarrollaron los estudios) que parecen observar: Canan et al. (2006), respecto a una escuela turca; Al-Hassan y Dudek (2008), en torno a un centro kuwaití; Nushi et al. (2013), en relación con una escuela kosovar; y Keumala et al. (2016), respecto a 14 escuelas malasias.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.B. Unidades de Competencia

- La coincidencia de los hallazgos de este trabajo con la situación que parecen observar Iyer-Raniga y Dalton (2017) en el caso de Indonesia.

Además, en relación con el trabajo de EDUCATE (2010), que analiza los contenidos ambientales que integran diferentes escuelas de 29 países alrededor del mundo y, tangencialmente, las competencias que trabajan en vinculación con estos contenidos, se quiere destacar:

- El mayor nivel de integración que parece haber observado esta investigación en los centros analizados en el caso de Reino Unido, Irlanda, Dinamarca, Bélgica, Francia, Holanda, Alemania, Austria, Suiza, México y Australia.
- La existencia de una situación menos clara, en comparación con los hallazgos presentados (y sin perjuicio de la fecha en la que se llevó a cabo el estudio), en torno a las escuelas analizadas en el caso de Suecia, Polonia, la República Checa, Eslovaquia, Italia, Grecia, Eslovenia, Croacia, Chipre, Portugal, Bulgaria, Rumanía, los Estados Unidos de América, Canadá, Brasil y Singapur.

Por otro lado, más allá de los antecedentes analizados, cabe remarcar las diferencias y similitudes existentes entre estos hallazgos y otros resultados obtenidos por esta misma investigación. En concreto, con respecto a la integración de las distintas unidades de competencia en los contenidos y en cuanto a su grado de adquisición: mientras que, según la percepción de los alumnos, en el caso de su integración en los resultados, las unidades de competencia quedan ordenadas de mayor a menor grado como UC1H, UC2S, UC2A, UC2H, UC4H, UC3H y UC2E, en el caso de su integración en los contenidos (donde UC2A, UC2S, UC2E y UC2H se refieren a los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible, a las variables *EF.C.S.A.S.i*) quedarían como UC2A, UC2S, UC1H, UC3H/UC4H, UC2H y UC2E, y en el de su adquisición como UC1H, UC2H, UC4H, UC2S, UC3H, UC2A y UC2E. En particular, las diferencias resultantes en su gradación, principalmente en torno a la mayor integración que los alumnos atribuyen a las unidades UC2S y UC2A, a pesar de asignarles un menor grado de adquisición, apuntarían a que tanto UC2S como UC2A se estarían trabajando más para lograr peores resultados (unos hallazgos a los que ya se apuntaba en el caso de la competencia C2, ver el subapdo. II.3.A); una situación que podría justificarse por el hecho de que estas unidades de competencia estarían relacionadas, de forma más directa que el resto, con la actividad profesional. En primer lugar, porque, consecuentemente, se adquirirían de forma más exclusiva desde la enseñanza de la arquitectura y, por tanto, exigiría un mayor esfuerzo por su parte para lograr un mismo grado de adquisición. Igualmente, porque la enseñanza de la arquitectura tendría sus principales carencias formativas en el ámbito de la actividad

profesional, y, en consecuencia, también, en relación con estas unidades de competencia (Luque, 2020). Por otro lado, a su vez, la prevalencia atribuida a la integración de estas unidades de competencia frente a su grado de adquisición también podría explicarse por el hecho de que estas unidades de competencia presentan una definición más concreta que las de carácter holístico (UCiH), especialmente al evaluar su grado de adquisición, y esta situación podría haberse traducido en una mayor exigencia hacia ellas por parte del alumnado a la hora de considerarlas como adquiridas (ver el subapdo. II.3.A, de este mismo apdo., 7.3.2, y el apdo. 7.2.3).

Además, si observamos de nuevo la gradación del nivel de integración, en los resultados de aprendizaje, que los alumnos atribuyen a las distintas unidades de competencia que conforman C2 (UC2S, UC2A, UC2H y UC2E), es interesante resaltar sus diferencias con los resultados obtenidos en torno a su grado de adquisición, donde quedan como UC2H, UC2S, UC2A y UC2E, con una mejora clara de la unidad de competencia UC2H, probablemente, según se ha comentado más arriba, por el carácter más global que presenta la definición de las unidades de competencia holísticas frente al resto. En cambio, si comparamos esta gradación con el escalamiento obtenido en torno al nivel de introducción de estas unidades de competencia en los contenidos (UC2A, UC2S, UC2H y UC2E, en referencia a las variables *EF.C.S.AS.i*), podemos observar que los alumnos atribuyen una mayor presencia a los contenidos vinculados a la dimensión ambiental frente a la social; una situación que podría estar apuntando, de nuevo, a la falta de transversalidad existente en la enseñanza de la arquitectura (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2), pues, mientras que se estarían introduciendo en mayor medida contenidos vinculados a UC2A, se estaría desarrollando en mayor grado la unidad de competencia UC2S por su mayor proximidad a la definición cualitativa de la arquitectura sostenible, más presente en espacios de integración y aplicación de los aprendizajes como las asignaturas de proyectos—una carencia que ya identificaba EDUCATE (2012c) en torno al modelo lineal de introducción de la sostenibilidad (ver el subapdo. I.1.A en este mismo apdo.: 7.3.2). Es decir, aunque, según los estudiantes, los contenidos ambientales están más presentes que los sociales, se estaría fallando en su aprendizaje significativo y en su integración como resultados de aprendizaje en mayor grado que con los sociales.

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estas unidades de competencia quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- UC2S.
- UC2A.
- UC1H.
- UC2H.
- UC4H.



- UC2E.
- UC3H.

En concreto, en términos generales, se puede observar la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de las unidades de competencia más presentes, y la menor homogeneidad en aquellas que hacen referencia a las que lo están menos.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor uniformidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar las unidades de competencia más presentes, y a la inversa.

No obstante, no es posible contrastar estos resultados con los de los antecedentes, y, a diferencia de las competencias (ver el subapdo. II.3.A en este mismo apdo.: 7.3.2), tampoco con los de esta misma investigación, en tanto que no se ha encontrado ninguna relación lógica en las diferencias observadas. Mientras que, según la percepción del alumnado, en el caso de su integración en los resultados, las unidades de competencia quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas como UC2S, UC2A, UC1H, UC2H, UC4H, UC2E y UC3H, en el caso de su integración en los contenidos (donde UC2A, UC2S, UC2E y UC2H se refieren a las variables *EF.C.S.A.S.i*) quedan como UC4H, UC2A, UC2E, UC2H, UC2S, UC1H y UC3H, y en el de su adquisición como UC2H, UC1H, UC2A, UC2S, UC3H, UC4H y UC2E.

Al fin y al cabo, para integrar las competencias transversales para la sostenibilidad, se deben integrar, igualmente, las unidades de competencia con las que se corresponden, en el caso de C1, C3 y C4, o que les subyacen, en el caso de C2.

Con la finalidad de definir esta situación en el caso de España, especialmente en relación con la competencia C2 (desglosada en las dimensiones ambiental, social, económica y holística de la sostenibilidad por su mayor proximidad al ejercicio profesional de la arquitectura, ver el apdo. 7.2.2), en este estudio se ha analizado el nivel de integración de las distintas unidades de competencia en la experiencia de aprendizaje en grado, en función de cuánto se han trabajado y evaluado, a través de una escala que las recoge.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible definir el nivel de integración de estas unidades de competencia en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde el punto de vista del alumnado.

Por todo lo anterior, y de acuerdo con los hallazgos obtenidos, según la percepción de los alumnos, y con el objetivo de promover la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de las distintas unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal del GFA, desde un punto de vista global, pero también relativo (buscando una integración equilibrada de todas ellas), prestando una atención especial a las unidades de competencia que conforman C2.

II.3.C. Niveles de Dominio

En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver subapdo. II.3.B en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado:

- **Han integrado en una medida *moderada* los niveles de dominio N1-N3 (*Saber, saber cómo y demostrar, en referencia a los conocimientos, a la integración de conocimientos y habilidades, y a la habilidad de desarrollar la competencia, la unidad de competencia o el resultado de aprendizaje en acción, respectivamente*).**
- **Han integrado en una medida *muy moderada* los niveles de dominio (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - **N5 (*Ser, en referencia a las actitudes*).**
 - **N4 (*Hacer, en referencia a los comportamientos*).**

En particular, el grado de integración de N1-N3 se sitúa sensiblemente por encima del resto de niveles de dominio, los cuales presentan resultados relativamente próximos.

En concreto, desde el punto de vista de los antecedentes que analizan esta situación en el caso de España es difícil contrastar estos hallazgos, puesto que en su mayoría abordan la integración de contenidos y, tangencialmente, la de resultados de aprendizaje¹¹⁹, y, principalmente, lo hacen en torno a la unidad de competencia UC2A, al desarrollo de proyectos sostenibles en su dimensión ambiental. En consecuencia, considerando extensibles sus hallazgos al resto de dimensiones y competencias transversales, tan solo cabe remarcar que, por lo general, estos trabajos han apuntado a la existencia de un desarrollo homogéneo de los niveles de dominio N1, N2 y N3, incluso de N4 (aunque de forma menos clara). Por el contrario, en relación con N5, no han incluido referencias (ver el apdo. 7.2.3 para un mayor detalle respecto de estos antecedentes). En definitiva, cabría entender que sus hallazgos apuntan a una gradación similar a la que ha observado este trabajo en base a

¹¹⁹ Todos los antecedentes que han evaluado el caso de España, a excepción de los trabajos de EDUCATE (2010) y Boarin et al. (2020), son previos al establecimiento del Espacio Europeo de Educación Superior y, por tanto, están más centrados en los contenidos que en los resultados de aprendizaje (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2013); sin embargo, en la mayoría se hace una mención tangencial a su conocimiento o aplicación.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.C. Niveles de Dominio

las respuestas de los alumnos: N1-N3 y, después, N4. No obstante, dada su ambigüedad y las diferencias existentes en torno a las escalas de medida, es difícil confirmar esta cuestión de forma clara.

Por otro lado, más allá de los antecedentes que analizan la situación existente en España, a escala internacional, tan solo cabe recalcar el trabajo de Hassanpour et al. (2017), quienes identificaron, en un centro de Chipre del Norte, una mayor integración de resultados y contenidos vinculados a N1 frente a N2 y N3, una perspectiva que no se puede contrastar con los hallazgos de este trabajo por haberse evaluado conjuntamente estos tres niveles de dominio.

Por el contrario a los antecedentes analizados, sí que resulta más sencillo destacar las diferencias o similitudes existentes entre los resultados obtenidos y otros hallazgos de esta misma investigación en torno al nivel de integración de los niveles de dominio en los contenidos, con respecto a su grado de adquisición, y en relación con el nivel de contribución de los estudios de grado a su desarrollo. En particular, la gradación de estos niveles, de mayor a menor integración en los resultados de aprendizaje (N1-N3, N5 y N4), según la percepción de los alumnos, se asemejaría a la de su integración en los contenidos (N1, N5 y N2-N3, aunque las diferencias existentes en su agrupación dificultan la comparación, ver el subapdo. II.4.C en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2). Sin embargo, contrastaría de forma clara con los hallazgos en torno a su grado de adquisición (N5, N4, N1, N2 y N3, ver los apdos. 6.2.3 y 7.2.3) y con respecto al nivel de contribución de los estudios de grado a su desarrollo (N5, N4, N1-N3), que, por el contrario, coinciden entre sí. Por un lado, la mayor adquisición o contribución al desarrollo de N5, a pesar de su menor trabajo y evaluación, en opinión de los estudiantes, podría explicarse por la mayor influencia de factores externos a la educación formal sobre su adquisición, tanto por las características intrínsecas a las actitudes y a su conformación, como por la menor atención que les ha venido prestando la enseñanza superior y la mayor facilidad de transferencia de aprendizajes en este plano (ver el apdo. 7.2.4). Por otro lado, la mayor adquisición o contribución al desarrollo de N4, a pesar de su menor integración en la experiencia de aprendizaje formal, según perciben los alumnos, podría explicarse por el hecho de que la conducta no guarda una relación directa con las capacidades de las personas, y porque llevar a cabo determinadas acciones puede venir motivado por una mayor preocupación o implicación del alumnado en favor de la sostenibilidad, a pesar, incluso, de no tener la formación adecuada para realizarlas (ver el apdo. 7.2.4).

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estos niveles de dominio quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- N1-N3.
- N4.
- N5.

En concreto, por lo general, se puede observar la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de los niveles de dominio más presentes, y la menor homogeneidad en aquellas que hacen referencia a los que lo están menos.

En consecuencia, estos resultados podrían estar apuntando a una mayor uniformidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar los niveles N1-N3, y a la inversa.

Sin embargo, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes que han examinado esta situación a escala nacional o internacional. Por el contrario, sí que se pueden desatacar las diferencias o similitudes existentes entre estos resultados y otros hallazgos de esta misma investigación. Mientras que los niveles de dominio quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración en los resultados como N1-N3, N4 y N5, en el caso de su integración en los contenidos quedan como N1, N2-N3 y N5, en el de su adquisición como N1, N5, N2, N3 y N4, y en el de la contribución de la enseñanza a su desarrollo como N1-N3, N5 y N4. Es decir, más allá de las diferencias en la agrupación de los niveles N1, N2 y N3, podemos observar la existencia de una tendencia general en torno a la mayor homogeneidad en las respuestas vinculadas a los niveles N1, N2 y N3, después a N5 y, finalmente, a N4, donde estas dos últimas intercambian su posición en cuanto a su integración en los resultados del aprendizaje.

Al fin y al cabo, para integrar los resultados de aprendizaje de la EADS, se han de integrar, a su vez, todos los niveles de dominio que les subyacen.

Con la finalidad de definir esta situación en el caso de España, en este estudio se han analizado el nivel de integración de estos niveles de dominio en la enseñanza formal en grado, en función de cuánto se han trabajado y evaluado, a través de una escala que los recoge, agrupando los niveles N1, N2 y N3 en respuesta a las dificultades que identificaron los participantes en el estudio piloto para disociar el nivel de integración de estos niveles de dominio.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible definir el nivel de integración de estos niveles de dominio en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva del alumnado.

Por todo lo anterior, y en base a los resultados obtenidos, según la percepción de los alumnos, y con la finalidad de promover la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de los diferentes niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal del GFA, desde un punto de vista global, pero también relativo, buscando una integración equilibrada de todos ellos.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.D. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

II.3.D. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

A continuación se discuten los resultados obtenidos en torno a la medida en la que los alumnos consideran que se han trabajado y evaluado el conjunto de resultados de aprendizaje, de competencias transversales y de niveles de dominio, así como las distintas competencias, unidades de competencia y niveles de dominio.

Conjunto de los Resultados del Aprendizaje. En relación con las propiedades que caracterizan la integración del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.3.C en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado han integrado en una medida *muy moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):

- **El trabajo del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS (T).**
- **La evaluación del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS (E).**

Sin embargo, según se ha indicado a lo largo de este apartado (7.3.2), no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes que han analizado los resultados de aprendizaje trabajados o evaluados en la experiencia de aprendizaje formal en grado, en el ámbito nacional o internacional, desde el punto de vista de la sostenibilidad, pues tan solo han analizado visiones parciales al respecto y no la perspectiva global que proporciona este trabajo. Por el contrario, sí que se puede destacar la coincidencia existente entre estos hallazgos y otros resultados de esta misma investigación. Por un lado, con el mayor grado de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a los métodos (M) frente al enfoque de la evaluación (E) (ver el subapdo. II en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2)—en tanto que su integración en los métodos se asociaría, principalmente, con el hecho de haber trabajado estos resultados de aprendizaje, y su integración en el enfoque de la evaluación, con su propia evaluación. Por otro lado, con la prevalencia que estos también asignan al trabajo del conjunto de competencias y niveles de dominio, y de las distintas competencias, unidades de competencia y niveles de dominio, frente a su evaluación (ver íntegramente el subapdo. II.3 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2). Y, más allá de estos hallazgos, con la situación general que se ha identificado entre los antecedentes durante el desarrollo

de la tesis en torno a las carencias existentes en la enseñanza superior en general, y en la enseñanza de la arquitectura en particular, a la hora de alinear la evaluación con el resto de componentes de la educación formal (ver el subapdo. II.1 en este mismo apdo.: 7.3.2); una falta de alineación que también se refleja en los resultados obtenidos por este trabajo en torno al nivel de integración *moderado* de la alineación de la evaluación y los resultados de aprendizaje trabajados en el enfoque de la evaluación (E4, ver el subapdo. II.2 en el apdo. 6.2.3 y en este mismo apdo.: 7.3.2).

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estas características quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- **El trabajo del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS (T).**
- **La evaluación del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS (E).**

En concreto, se puede observar la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de la característica más presente y a la inversa.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor uniformidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar el trabajo del conjunto de resultados de aprendizaje (T), la propiedad más presente, y una menor uniformidad a la hora de integrar su evaluación (E).

No obstante, no es posible contrastar estos resultados con los de los antecedentes. Más allá de ellos, por el contrario, sí que cabe destacar la discordancia existente entre estos hallazgos y otros resultados de esta misma investigación. En concreto, con los hallazgos en torno a la variabilidad de las respuestas obtenidas en cuanto a la integración de la EADS en los métodos (M) y en el enfoque de la evaluación (E) de la experiencia de aprendizaje formal, vinculadas, respectivamente, a T y E, donde resultan ser más homogéneas las respuestas en torno al enfoque de la evaluación (E) que las que se refieren a los métodos (M) (ver el subapdo. II de los apdos. 6.3.2 y 7.3.2). También, la consonancia existente, en términos generales, entre la mayor homogeneidad observada en las respuestas en torno a cuánto se ha trabajado el conjunto de resultados, frente a cuánto se ha evaluado, y cuánto se han trabajado y evaluado el conjunto de competencias y niveles de dominio, y las distintas competencias, unidades de competencia y niveles de dominio (ver íntegramente el subapdo. II.3 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2).

Al fin y al cabo, para promover correctamente los distintos resultados del aprendizaje, no solo deben trabajarse sino, también, evaluarse. A fin de cuentas, la

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.D. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

evaluación señala al alumnado qué tipo de trabajo se valora (Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development, 2017), y, por tanto, con ella, debemos hacer entender a los estudiantes que la sostenibilidad no es solo un añadido importante, sino que se valora como un requisito esencial en el ejercicio de la arquitectura (Altomonte et al., 2014).

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), la aproximación presentada ha permitido evaluar la percepción del alumnado en torno a la medida en la que los resultados de aprendizaje analizados se integran, desde una perspectiva global y, a su vez, particular, en relación con cuánto se han trabajado y evaluado, caracterizando, de este modo, la transformación necesaria en el ámbito de los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal para lograr una EDS.

Por todo ello, y en base a los hallazgos obtenidos, según la opinión de los alumnos, y a fin de promover su consecución, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de la EADS en los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal del GFA desde una perspectiva global, pero también en relación con la medida en la que estos se trabajan y evalúan, en busca de una transformación real que permita al alumnado adquirir de forma efectiva los resultados de aprendizaje que les capaciten para lograr un desarrollo sostenible desde su ejercicio profesional.

Conjunto de las Competencias. En relación con las propiedades que caracterizan la integración del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.3.C en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado:

- **Han integrado en una medida *moderada* el trabajo del conjunto de competencias transversales (T).**
- **Han integrado en una medida *muy moderada* la evaluación de conjunto de competencias transversales (E).**

No obstante, según se ha indicado en torno al conjunto de los resultados de aprendizaje (ver al inicio de este mismo subapdo.: II.3.D), no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Por el contrario, sí que se pueden contrastar con otros resultados obtenidos por este mismo trabajo. En particular, cabe destacar la coincidencia existente entre la prevalencia atribuida al trabajo del conjunto de competencias, frente a su evaluación, y la prevalencia asignada a la integración de la EADS en los métodos de la enseñanza formal (M) frente a su integración en el enfoque de la evaluación (E). También, su coincidencia con los hallazgos obtenidos en torno a cuánto se han trabajado y evaluado

el conjunto de resultados y niveles de dominio, o las distintas competencias, unidades de competencia y niveles de dominio, y con la situación general que reflejan los antecedentes en torno a las carencias existentes en la enseñanza superior, y en la enseñanza de la arquitectura, a la hora de alinear la evaluación con el resto de componentes de la educación formal; una falta de alineación que también se refleja en diferentes hallazgos de esta investigación (ver la discusión en torno a la medida en la que se han trabajado y evaluado el conjunto de los resultados de aprendizaje al inicio de este mismo subapdo.: II.3.D).

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estas características quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- **El trabajo del conjunto de competencias transversales (T).**
- **La evaluación de conjunto de competencias transversales (E).**

En concreto, se puede observar la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de la característica más presente y a la inversa.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor uniformidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar el trabajo del conjunto de competencias transversales (T), la propiedad más presente, y a una menor uniformidad a la hora de integrar su evaluación (E).

Sin embargo, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Más allá de ellos, no obstante, sí que cabe destacar la discordancia existente entre estos hallazgos y la homogeneidad observada en las respuestas obtenidas por esta misma investigación en torno a la integración de la EADS en los métodos (M), vinculados a C.T, y en el enfoque de la evaluación (E), vinculados a C.E, de la experiencia de aprendizaje formal (ver el subapdo. II en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2). También, la consonancia existente, en términos generales, entre la mayor homogeneidad existente en las respuestas en torno a la integración del trabajo del conjunto de competencias, frente a su evaluación, y a la medida en la que se han trabajado y evaluado el conjunto de resultados de aprendizaje y niveles de dominio, y las distintas competencias, unidades de competencia y niveles de dominio (ver íntegramente el subapdo. II.3 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2).

A fin de cuentas, para integrar correctamente el conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS, el conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad debe trabajarse tanto como evaluarse.

Con esta aproximación, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible evaluar la percepción del alumnado en torno a la medida en la que el conjunto de competencias

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.D. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

transversales se ha integrado, desde un punto de vista global, y, a su vez, particular, en relación con cuánto se han trabajado y evaluado.

Por todo ello, y en base a los resultados obtenidos, según la opinión de los alumnos, y en busca de contribuir a la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal del GFA desde una perspectiva global, pero también en relación con la medida en la que estas se trabajan y evalúan.

Conjunto de los Niveles de Dominio. En relación con las propiedades que caracterizan la integración del conjunto de niveles de dominio en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.3.C en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado han integrado en una medida moderada (ordenados de mayor a menor nivel de integración):

- **El trabajo del conjunto de niveles de dominio (T).**
- **La evaluación del conjunto de niveles de dominio (E).**

No obstante, según se ha indicado en torno al conjunto de los resultados de aprendizaje de la EADS (ver al inicio de este mismo subapdo.: II.3.D), no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Por el contrario, sí que se puede destacar la coincidencia existente entre la prevalencia atribuida al trabajo del conjunto de niveles de dominio, frente a su evaluación, y la prevalencia asignada a la integración de la EADS en los métodos de la enseñanza formal (M) frente al enfoque de la evaluación (E). También, su coincidencia con los hallazgos obtenidos en torno a cuánto se han trabajado y evaluado el conjunto de resultados y competencias, o las distintas competencias, unidades de competencia y niveles de dominio, y con la situación general que presentan los antecedentes en torno a las carencias existentes en la enseñanza superior, y de la arquitectura, a la hora de alinear la evaluación con el resto de componentes de la enseñanza formal; una falta de alineación que también se refleja en diferentes resultados obtenidos por esta investigación (ver la discusión en torno a la medida en la que se han trabajado y evaluado el conjunto de los resultados de aprendizaje al inicio de este mismo subapdo.: II.3.D).

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estas características quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- **El trabajo del conjunto de niveles de dominio (T).**
- **La evaluación del conjunto de niveles de dominio (E).**

En concreto, se puede observar la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de la característica más presente y a la inversa.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor uniformidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar el trabajo del conjunto de niveles de dominio (T), la propiedad más presente, y a una menor uniformidad a la hora de integrar su evaluación (E).

Sin embargo, no es posible contrastar estos resultados con los de los antecedentes. Más allá de ellos, no obstante, sí que cabe destacar la discordancia existente entre estos hallazgos y la homogeneidad observada en las respuestas obtenidas en torno a la integración de la EADS en los métodos (M), vinculados a N.T, y en el enfoque de la evaluación (E), vinculados a N.E, de la enseñanza formal (ver el subapdo. II de los apdos. 6.3.2 y 7.3.2). También, la consonancia existente, en términos generales, entre la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración del trabajo del conjunto de niveles de dominio, frente a su evaluación, y cuánto se han trabajado y evaluado el conjunto de resultados de aprendizaje y de competencias, y las distintas competencias, unidades de competencia y niveles de dominio (ver íntegramente el subapdo. II.3 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2).

Al fin y al cabo, para integrar correctamente el conjunto de los resultados de aprendizaje de la EADS, el conjunto de niveles de dominio deben trabajarse tanto como evaluarse.

Con esta aproximación, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible evaluar la percepción del alumnado en torno a medida en la que el conjunto de niveles de dominio se ha integrado, desde un punto de vista global, y, a su vez, particular, en relación con cuánto se han trabajado y evaluado.

Por todo ello, y en base a los resultados obtenidos, según la opinión de los alumnos, y con el objetivo de contribuir a la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración del conjunto de niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal del GFA desde una perspectiva global, pero también en relación con la medida en la que estos se trabajan y evalúan.

Competencias. En relación con las propiedades que caracterizan la integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.3.C en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado:

- **Han integrado en una medida *moderada* C1.T (el trabajo de la competencia C1).**
- **Han integrado en una medida *muy moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - **C1.E (la evaluación de C1).**
 - **C2.T (el trabajo de C2).**
 - **C4.T (el trabajo de C4).**
 - **C2.E (la evaluación de C2).**
 - **C3.T (el trabajo de C3).**
 - **C4.E (la evaluación de C4).**
 - **C3.E (la evaluación de C3).**

En particular, el nivel de integración del trabajo de las distintas competencias prevalece, en todos los casos, frente a su nivel de evaluación.

En este sentido, desde el punto de vista de los antecedentes, es interesante resaltar que, mientras que todos los estudios que han analizado la experiencia de aprendizaje formal han evaluado el nivel de integración de los contenidos o los resultados de aprendizaje en relación con cuánto se han trabajado, pocos han reflexionado respecto a cuánto se han evaluado—y ninguno de ellos lo ha hecho de forma amplia y detallada. En particular, solo cuatro trabajos han incorporado alguna mención explícita en torno a la evaluación de los resultados de aprendizaje de la EADS, fuera de España, y, principalmente, en relación con la competencia C2, aunque solo dos de ellos lo han hecho considerando las tres dimensiones de la sostenibilidad (el resto se referenciarán más abajo, con relación con los hallazgos en torno a la unidad de competencia UC2A):

- Al-Hagla (2012), que observa un nivel de integración intermedio de la sostenibilidad en la evaluación que se da en las asignaturas de proyectos de una escuela libanesa, mayor en la evaluación de los diseños finales, algo menor en las fases previas al diseño final, y más baja por parte del tribunal.
- Hassanpour et al. (2017), en relación con un centro de Chipre del Norte, quienes indican que los tribunales de proyectos evalúan la sostenibilidad, entendida desde sus tres dimensiones, en un nivel de integración intermedio o medio-alto, en mayor medida en los primeros cursos que en los últimos—a excepción de la sostenibilidad económica, que está menos presente al principio de la carrera.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.D. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

No obstante, estos trabajos no analizaron explícitamente la falta de alineación existente, o no, entre el trabajo y la evaluación de los distintos resultados de aprendizaje, dificultando la comparación de sus hallazgos con los de este trabajo—aunque la desatención de la mayoría de los antecedentes hacia la evaluación podría ser un indicador de su menor nivel de integración frente a cuánto se trabajan estos resultados.

Por otro lado, más allá de los antecedentes analizados, según se ha venido haciendo a lo largo de este subapartado (II.3.D), solo cabe destacar la coincidencia existente entre estos hallazgos y otros resultados obtenidos por este mismo trabajo, en torno a la medida en la que se ha integrado la EADS en los métodos y en el enfoque de la evaluación de la enseñanza formal, con respecto a cuánto se han trabajado y evaluado el conjunto de resultados, competencias transversales y niveles de dominio, o las distintas unidades de competencia y niveles de dominio, y en relación con la falta de alineación existente entre los resultados de aprendizaje trabajados y evaluados—carencias, observadas por los alumnos, que también recoge diferente literatura en torno a la enseñanza superior, en general, y a la enseñanza de la arquitectura en particular (ver la discusión respecto a cuánto se han trabajado y evaluado el conjunto de los resultados de aprendizaje de la EADS al inicio de este mismo subapdo.: II.3.D).

Igualmente, desde la perspectiva de las diferentes competencias, se quiere destacar la gradación resultante al ordenarlas de mayor a menor diferencia entre cuánto se han trabajado y cuánto se han evaluado—según los estudiantes:

- C1.
- C4.
- C3.
- C2.

En concreto, cabe destacar que las diferencias observadas se distribuyen de forma sensiblemente homogénea a lo largo del rango que ocupan.

No obstante, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes analizados. Tampoco con otros resultados de esta misma investigación. Por el contrario, sí que resulta interesante resaltar algunas reflexiones al respecto, y es que, de acuerdo con la percepción de los alumnos, las mayores diferencias entre cuánto se han trabajado y evaluado las distintas competencias se dan en la competencia más instrumental, vinculada de forma más indirecta con el ejercicio de la arquitectura y de forma más directa con la sostenibilidad en general (C1), y las menores diferencias se dan en la competencia más estrechamente vinculada con la profesión (C2), probablemente porque esta segunda se

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.D. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

aproxima en mayor medida a los aprendizajes tradicionalmente trabajados y, sobre todo, evaluados por el profesorado (ver el apdo. 7.2.2).

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que el trabajo y la evaluación de estas competencias quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- C2.T.
- C2.E.
- C1.T.
- C4.E.
- C4.T.
- C1.E.
- C3.T.
- C3.E.

En concreto, desde una perspectiva global, se identifica la mayor homogeneidad en las respuestas vinculadas a la medida en la que las distintas competencias se han trabajado y la menor homogeneidad con respecto a cuánto se han evaluado. Sin embargo, desde el punto de vista de las distintas competencias, se puede observar la situación inversa en el caso de C4.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor o menor uniformidad entre las diferentes escuelas, en este mismo sentido, a la hora de integrar el trabajo o la evaluación de las distintas competencias.

Sin embargo, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes analizados. Por el contrario, más allá de ellos, y según se ha venido haciendo a lo largo de este subapartado (II.3.D), sí que cabe destacar la discordancia existente entre estos resultados y la homogeneidad que se ha observado en las respuestas obtenidas en torno al nivel de integración de la EADS en los métodos (M), más vinculados al trabajo de las distintas competencias, y en el enfoque de la evaluación (E), asociado, sobre todo, con su evaluación (ver el subapdo. II en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2). También, la consonancia existente, en términos generales, entre estos hallazgos y los resultados obtenidos, con respecto a la variabilidad en las respuestas, en torno a la medida en la que se han trabajado y evaluado el conjunto de resultados de aprendizaje, competencias y niveles de dominio, y las distintas unidades de competencia y niveles de dominio (ver íntegramente el subapdo. II.3 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2).

A fin de cuentas, para integrar correctamente las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en la experiencia de aprendizaje formal, estas deben trabajarse tanto como evaluarse.

Con esta aproximación, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible evaluar la percepción de alumnado en torno a la medida en la que las distintas competencias transversales se han integrado, desde un punto de vista global, y, a su vez, particular, en relación con cuánto se han trabajado y evaluado.

Por todo ello, y en base a los resultados obtenidos, según la opinión de los alumnos, y a fin de contribuir a la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal del GFA desde una perspectiva global, pero también en relación con la medida en la que estas se trabajan y evalúan.

Unidades de Competencia. En relación con las propiedades que caracterizan la integración de las distintas unidades de competencia en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.3.C en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado:

- **Han integrado en una medida *moderada* (ordenadas de mayor a menor nivel de integración):**
 - UC1H.T (el trabajo de la unidad de competencia UC1H).
 - UC2S.T (el trabajo de UC2S).
 - UC2A.T (el trabajo de UC2A).

- **Han integrado en una medida *muy moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - UC1H.T (el trabajo de UC1H).
 - UC2S.T y UC2A.T (el trabajo de UC2S y UC2A).
 - UC2H.T (el trabajo de UC2H).
 - UC2H.E (la evaluación de UC2H).
 - UC4H.T (el trabajo de UC4H).
 - UC3H.T (el trabajo de UC3H).
 - UC4H.E (la evaluación de UC4H).
 - UC2E.T (el trabajo de UC2E).
 - UC3H.E (la evaluación de UC3H).

○ UC2E.E (la evaluación de UC2E).

En particular, el nivel de integración del trabajo de las distintas competencias prevalece, en todos los casos, frente a su nivel de evaluación.

En este sentido, desde el punto de vista de los antecedentes que han analizado la experiencia de aprendizaje formal, es interesante resaltar que, mientras que estos han observado el nivel de integración de los contenidos o los resultados de aprendizaje en relación con cuánto se han trabajado, pocos han reflexionado en torno a cuánto se han evaluado—y ninguno de ellos lo ha hecho de forma amplia y detallada. En particular, según se ha indicado más arriba con respecto a las distintas competencias (ver en este mismo subapdo.: II.3.D), solo cuatro trabajos han incorporado alguna mención explícita en torno a la evaluación de los resultados de aprendizaje de la EADS, fuera de España, principalmente, en relación con la competencia C2, y solo dos de ellos en relación con alguna unidad de competencia, en particular, con UC2A (los otros dos han considerado las tres dimensiones de la sostenibilidad y se han referenciado más arriba, en este mismo subapartado, II.3.D, en relación con la competencia C2):

- Tatar y Yamaçlı (2013), en torno a un centro turco, quienes confirman que las asignaturas de proyectos evalúan la contribución a la sostenibilidad ambiental de los proyectos desarrollados por el alumnado.
- Zavřel y Hlaváček (2013), respecto de una escuela de checa, quienes también observan que la sostenibilidad ambiental de los proyectos que realizan los estudiantes se evalúa desde la enseñanza formal.

No obstante, como ya sucedía con los trabajos que hacen referencia a la competencia C2 (ver más arriba en este mismo subapdo.: II.3.D), estos antecedentes no han analizado expresamente la diferencia existente entre la medida en la que se trabajan o evalúan las distintas unidades de competencia, dificultando la comparación de sus hallazgos con los de esta investigación—aunque, como se ha comentado en relación con la competencia C2, la desatención de la mayoría de los antecedentes hacia la evaluación podría ser un indicador de su menor nivel de integración.

Por otro lado, más allá de los antecedentes analizados, según se ha venido haciendo a lo largo de este subapartado (II.3.D), solo cabe destacar la coincidencia de los resultados obtenidos con otros hallazgos de este mismo trabajo y con las carencias, en torno a la falta de alineación de la evaluación con el resto de componentes de la educación formal, que recoge diversa literatura en el ámbito de la enseñanza superior en general, y de la enseñanza de la arquitectura en particular (ver la discusión en relación con la medida en la que se han trabajado y evaluado el conjunto de los resultados de aprendizaje de la EADS, al inicio de este mismo subapdo.: II.3.D).

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.D. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

Igualmente, desde el punto de vista de las diferentes unidades de competencia, se quiere destacar su gradación al ordenarlas de mayor a menor diferencia entre cuánto se han trabajado y cuánto de han evaluado—según los estudiantes:

- UC1H.
- UC2S.
- UC4H.
- UC3H.
- UC2A.
- UC2E.
- UC2H.

En concreto, cabe destacar que las diferencias observadas se distribuyen de una forma sensiblemente homogénea a lo largo del rango que ocupan.

Sin embargo, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Tampoco con otros resultados de esta misma investigación. Por el contrario, sí que resulta interesante destacar algunas reflexiones al respecto, y es que, en consonancia con la situación observada en el caso de las competencias, y de acuerdo con la opinión de los alumnos, las mayores diferencias entre cuánto se han trabajado y evaluado las distintas unidades competencias se dan en aquella más instrumental, vinculada de forma más indirecta con la profesión y de forma más directa con la sostenibilidad en general (UC1H), y las menores diferencias se dan en las unidades de competencia más estrechamente vinculadas con la profesión, asociadas a la competencia C2, probablemente porque estas se aproximan en mayor medida a los aprendizajes trabajados y evaluados habitualmente por el profesorado (ver el apdo. 7.2.2). No obstante, esto no sucede tan claramente en el caso de UC2S, y es que, según se ha argumentado en el apartado 7.2.3, esta unidad de competencia se ha caracterizado, en consonancia con la perspectiva que ha venido impulsando la Unión Internacional de Arquitectos (2018, 2020) en los últimos años en respuesta a la Agenda 2030, a través de conceptos que van más allá de los que la arquitectura ha contemplado históricamente en su dimensión social.

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que el trabajo y la evaluación de estas unidades de competencia quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- UC1H.T y UC2S.T.
- UC4H.E.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.D. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

- UC2H.T.
- UC2A.E.
- UC2A.T.
- UC2H.E.
- UC4H.T.
- UC2S.E.
- UC1H.E.
- UC2E.T.
- UC3H.T.
- UC2E.E y UC3H.E.

En concreto, desde una perspectiva global, se identifica la mayor homogeneidad en las respuestas vinculadas a la medida en la que las distintas unidades de competencia se han trabajado y la menor homogeneidad con respecto a cuánto se han evaluado. En cambio, desde el punto de vista de las distintas unidades de competencia, se puede observar la situación inversa en el caso de UC4H y UC2A.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor o menor uniformidad entre las diferentes escuelas, en este mismo sentido, a la hora de integrar el trabajo o la evaluación de las distintas unidades de competencia.

No obstante, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes analizados. Más allá de ellos, por el contrario, y según se ha venido haciendo a lo largo de este subapartado (II.3.D), sí que cabe destacar la discordancia existente entre estos resultados y la homogeneidad que se ha observado en las respuestas en torno al nivel de integración de la EADS en los métodos (M), más vinculados al trabajo de las distintas unidades de competencia, y en el enfoque de la evaluación (E), asociado, principalmente, con su evaluación (ver el subapdo. II en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2). También, la consonancia existente, en términos generales, entre estos hallazgos y los resultados obtenidos, con respecto a la variabilidad en las respuestas, en torno a la medida en la que se han trabajado y evaluado el conjunto de resultados de aprendizaje, competencias y niveles de dominio, y las distintas competencias y niveles de dominio (ver íntegramente el subapdo. II.3 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2).

A fin de cuentas, para integrar correctamente las competencias transversales, las distintas unidades de competencia que les subyacen deben integrarse de la forma adecuada, especialmente en el caso de C2, en busca de una definición de la sostenibilidad que atienda por igual a sus dimensiones ambiental, social y económica, teniendo en cuenta, también, la aproximación holística (en referencia, respectivamente, a las unidades de competencia

UC2A, UC2S, UC2E y UC2H). Para ello, además, será determinante que estas unidades no solo se trabajen, sino que también se evalúen.

Con esta aproximación, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible evaluar la percepción de los alumnos en torno a la medida en la que las distintas competencias transversales se han integrado, desde un punto de vista global, y, a su vez, particular, en relación con cuánto se han trabajado y evaluado.

Por todo lo anterior, y de acuerdo con los resultados obtenidos, según la opinión de los alumnos, y a fin de contribuir a la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de las distintas unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal del GFA desde una perspectiva global, pero, también, en relación con la medida en la que estas se trabajan y evalúan.

Niveles de Dominio. En relación con las propiedades que caracterizan la integración de los diferentes niveles de dominio en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.3.C en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal:

- **Han integrado en una medida *moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - N1-N3.T (el trabajo de los niveles de dominio N1-N3).
 - N1-N3.E (la evaluación de N1-N3).
 - N4.T (el trabajo de N4).

- **Han integrado en una medida *muy moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - N5.T (el trabajo de N5).
 - N5.E (la evaluación de N5).
 - N4.E (la evaluación de N4).

En particular, el nivel de integración del trabajo de los distintos niveles de dominio prevalece, en todos los casos, frente a su nivel de evaluación.

No obstante, según se ha indicado en torno al conjunto de los resultados de aprendizaje de la EADS (ver al inicio de este mismo subapdo.: II.3.D), no es posible

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.D. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Por el contrario, más allá de ellos, según se ha venido haciendo a lo largo de este subapartado (II.3.D), solo cabe destacar la coincidencia de los resultados obtenidos con otros hallazgos de este mismo trabajo y con las carencias, en torno a la falta de alineación de la evaluación con el resto de componentes de la educación formal, que recoge diferente literatura en el ámbito de la enseñanza superior, en general, y de la enseñanza de la arquitectura en particular (ver la discusión en torno a la medida en la que se han trabajado y evaluado el conjunto de los resultados de aprendizaje, al inicio de este subapdo.: II.3.D).

Igualmente, desde el punto de vista de los distintos niveles de dominio, se quiere destacar su gradación al ordenarlos de mayor a menor diferencia entre cuánto se han trabajado y cuánto de han evaluado:

- N4.
- N5.
- N1-N3.

En concreto, cabe destacar que la diferencia entre cuánto se ha trabajado y evaluado N4 es significativamente mayor a la diferencia percibida por los alumnos en el caso de los niveles N5 y N1-N3, los cuales presentan valores relativamente próximos.

Sin embargo, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes analizados. Tampoco con otros resultados de esta misma investigación. Por el contrario, sí que resulta interesante resaltar algunas reflexiones al respecto que pueden facilitar su comprensión. En particular, el hecho de que, en opinión del alumnado, los comportamientos y las actitudes sean los niveles de dominio donde existen mayores diferencias (en referencia a N4 y N5, respectivamente) podría explicarse por el debate existente en torno a la evaluación de las actitudes y los valores desde la educación formal (y, en consecuencia, también, de los comportamientos asociados), especialmente cuando la evaluación se concibe desde una perspectiva sumativa y se piensa en puntuar individualmente a los alumnos en base a lo que, por ejemplo, creen o defienden (Bolívar Botía, 1998, 2002). En definitiva, si reconocemos que existen carencias en la enseñanza superior en torno a la formación en actitudes y valores, y en los comportamientos que les subyacen (ver el apdo. 7.2.4) (tal como demuestra, también, el menor nivel de integración que los alumnos atribuyen a los niveles N4 y N5 en los contenidos y en los resultados de la experiencia de aprendizaje formal, ver el apdo. 6.2.2 y los subapdos. II.3 y II.4 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2), y, a su vez, existen dificultades para alinear la evaluación y el resto de componentes de la educación formal (ver el subapdo II.1 en el apdo. 7.3.2), parecen lógicas, entonces, tanto la reflexión de Bolívar (2002; 1998), como los

resultados obtenidos, por los que la mayor distancia entre cuánto se han trabajado y cuánto se han evaluado los diferentes niveles de dominio se da en torno a N4 y N5.

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estas características quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- N1-N3.T.
- N5.T.
- N4.E.
- N4.T.
- N5.E.
- N1-N3.E.

En concreto, desde una perspectiva global, se identifica la mayor homogeneidad en las respuestas vinculadas a la medida en la que los distintos niveles de dominio se han trabajado y la menor homogeneidad con respecto a cuánto se han evaluado. En cambio, desde el punto de vista de los distintos niveles de dominio, se puede observar la situación inversa en el caso de N4.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor o menor uniformidad entre las diferentes escuelas, en este mismo sentido, a la hora de integrar el trabajo o la evaluación de los diferentes niveles de dominio.

No obstante, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Por el contrario, más allá de ellos, y según se ha venido haciendo a lo largo de este subapartado (II.3.D), sí que cabe destacar la discordancia existente entre estos resultados y la homogeneidad que se ha observado en las respuestas en torno al nivel de integración de la EADS en los métodos (M), más vinculados al trabajo de los diferentes niveles de dominio, y en el enfoque de la evaluación (E), vinculado, sobre todo, con su evaluación (ver el subapdo. II en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2). También, la consonancia existente, en términos generales, entre estos resultados y los hallazgos obtenidos, con respecto a la variabilidad en las respuestas, en torno a la medida en la que se han trabajado y evaluado el conjunto de resultados de aprendizaje, competencias y niveles de dominio, y las distintas competencias y unidades de competencia (ver íntegramente el subapdo. II.3 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2).

A fin de cuentas, para integrar correctamente los distintos niveles de dominio en la experiencia de aprendizaje formal, estos deben trabajarse tanto como evaluarse.

Con esta aproximación, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible evaluar la

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.4. Contenidos Educativos

percepción de los alumnos en torno a la medida en la que los diferentes niveles de dominio se han integrado, desde un punto de vista global, y, a su vez, particular, en relación con cuánto se han trabajado y evaluado.

Por todo ello, y en base a los resultados obtenidos, según la opinión de los alumnos, y con el objetivo de contribuir a la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de los diferentes niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal del GFA desde una perspectiva global, pero también en relación con la medida en la que estos se trabajan y evalúan.

II.4. Contenidos Educativos¹²⁰

En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.4 en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado han integrado en una medida *muy moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):

- **Contenidos vinculados a las diferentes competencias transversales para la sostenibilidad (C).**
- **Contenidos vinculados a los distintos niveles de dominio (N).**
- **Contenidos vinculados a la sostenibilidad y la arquitectura sostenible (S).**
- **Contenidos vinculados a la arquitectura y el desarrollo sostenible en diversos espacios (E).**

En particular, el nivel de integración de las distintas características se distribuye de forma relativamente homogénea en el rango que ocupan, donde la integración de contenidos vinculados a los distintos niveles de dominio (N) y a la sostenibilidad y la arquitectura (S) prácticamente coinciden, la integración de contenidos vinculados a las competencias transversales (C) queda algo por encima, y la de contenidos vinculados a la arquitectura y el desarrollo sostenible en diversos espacios (E), algo más por debajo.

Sin embargo, según se ha indicado al inicio del apartado, no es posible contrastar estos resultados con los de los antecedentes que analizan los contenidos integrados en la

¹²⁰ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.

experiencia de aprendizaje formal en grado, a escala nacional o internacional, desde la perspectiva de la sostenibilidad, pues tan solo han considerado visiones parciales al respecto y no el punto de vista global que facilita este trabajo (ver el apdo. 7.3.1). Tampoco desde otras perspectivas complementarias. Por el contrario, sí que se pueden recalcar las diferencias existentes entre estos hallazgos y los resultados obtenidos por este mismo trabajo con respecto al nivel de integración del conjunto de niveles de dominio y competencias en los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal (en referencia a las características C y N). Mientras que, de acuerdo con su integración en los contenidos, cabría esperar el predominio de la integración del conjunto de competencias transversales, frente al de los niveles de dominio, en los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal, esto no ha sido así: en opinión de los alumnos, el conjunto de niveles de dominio presenta un nivel de integración *moderado* que prevalece sobre el nivel de integración *muy moderado* del conjunto de competencias transversales (ver el subapdo. II.3 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2). En particular, esta discordancia muestra la percepción de una mayor integración de las competencias en los contenidos educativos frente a su integración en los resultados y la situación inversa en el caso de los niveles de dominio, probablemente por la diferente naturaleza del conjunto de competencias y de niveles de dominio y su desigual vinculación con estos componentes de la educación formal (ver el subapdo. II.3 en este mismo apdo.: 7.3.2). Además, en este mismo sentido, es interesante resaltar que los estudiantes perciben una mayor integración de los contenidos vinculados a las competencias transversales de la sostenibilidad frente a la de aquellos contenidos asociados con la arquitectura y la sostenibilidad o a la de su integración en distintos espacios, pues, en principio, la aplicación de estas competencias debería fundamentarse en los demás contenidos y ser capaz de movilizarlos, y esto podría no estar sucediendo. En particular, los resultados obtenidos en torno al grado de adquisición de los diferentes niveles de dominio ya apuntaban, tangencialmente, a esta situación, pues parece ser que el alumnado se considera más capaz de *hacer* (de actuar, en referencia a N4) que de *saber*, *saber cómo* o *demostrar* (que de tener los fundamentos para hacerlo, en referencia a N1, N2 y N3, respectivamente) (ver los apdos. 6.2.3 y 7.2.4). Asimismo, también cabe destacar otro factor que puede estar influyendo en la prevalencia que estos alumnos atribuyen a los contenidos vinculados a las competencias transversales de la sostenibilidad frente a aquellos vinculados con la sostenibilidad y la arquitectura sostenible, y respecto a su integración en los distintos espacios analizados, y es que la implantación del EEES, iniciada con la *Declaración de Bolonia* hace más de 20 años (Ministros europeos de enseñanza, 1999), ya buscaba fomentar la adquisición de competencias transversales como el razonamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas (Martinez Gonzalez, 2010; Sánchez-Elvira et al., 2010), estrechamente vinculadas con las competencias transversales para la sostenibilidad y con el cambio de paradigma educativo necesario para adquirirlas (Aznar Minguet y Ull Solís, 2009; Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development, 2017).

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.4. Contenidos Educativos

Además, en relación con los resultados obtenidos, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estas características quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- **Contenidos vinculados a la arquitectura y el desarrollo sostenible en diversos espacios (E).**
- **Contenidos vinculados a los distintos niveles de dominio (N).**
- **Contenidos vinculados a las diferentes competencias transversales para la sostenibilidad (C).**
- **Contenidos vinculados a la sostenibilidad y la arquitectura sostenible (S).**

En concreto, la variabilidad de las respuestas en torno a la integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y el desarrollo sostenible en diversos espacios (E) guarda una mayor distancia con la variabilidad del resto de características que la de estas entre sí.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar contenidos vinculados a la sostenibilidad y la arquitectura sostenible en diferentes espacios (E), y a una menor homogeneidad a la hora de integrar contenidos vinculados a los distintos niveles de dominio (N), al conjunto de competencias transversales (C), y a la arquitectura y la sostenibilidad (S).

No obstante, no es posible contrastar estos resultados con los de los antecedentes analizados. Por el contrario, más allá de ellos, sí que se pueden comparar con los resultados de esta misma investigación en torno a la integración del conjunto de competencias y niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la educación formal (en referencia a las características C y N). En particular, y en consonancia con las discordancias existentes en torno a su nivel de integración (ver más arriba en este mismo subapdo.: II.4), cabe remarcar las diferencias existentes en cuanto a la variabilidad de las respuestas, puesto que, en este caso, la mayor homogeneidad se da en relación con las respuestas obtenidas en torno a la integración del conjunto de niveles de dominio, y en el caso de la integración en los resultados se da con respecto al conjunto de competencias (ver el subapdo. II.3 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2).

A fin de cuentas, para lograr una EDS, se debe realizar una valoración de los contenidos disciplinares desde la perspectiva de la sostenibilidad, contemplando los impactos que les trascienden y los conocimientos (conceptos, datos, hechos o principios), habilidades (reglas, técnicas, métodos, destrezas, estrategias o procedimientos) y actitudes

(valores o normas) vinculadas con el desarrollo sostenible y los ODS que pueden abordar (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2014, 2020); además de las diferentes aplicaciones y casos de estudio vinculados a la arquitectura y la sostenibilidad (EDUCATE, 2012c) y a las competencias transversales necesarias para lograrla (Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development, 2017). Asimismo, para alcanzar una integración transversal, esto debe producirse en todos los espacios (Casarejos et al., 2017; EDUCATE, 2012c; Wright, 2003). De este modo será posible contribuir, desde los contenidos, al cambio de paradigma educativo que exige la EDS, al cambio de foco de la educación del aprendizaje dominado por la teoría al aprendizaje orientado a conectar teoría y experiencia, de la acumulación de conocimientos al aprendizaje autorregulado y a su orientación a situaciones y temáticas reales, de la introducción de contenidos vinculados al plano cognitivo a la introducción de contenidos vinculados, también, a las habilidades y las actitudes (Sterling, 2013).

Con la finalidad de conocer esta situación en el caso de España, el nivel de integración de la EADS en los contenidos se ha definido a través de una escala que recoge las principales propiedades que lo caracterizan: el nivel de integración de contenidos vinculados a las competencias transversales para la sostenibilidad, a los diferentes niveles de dominio, y a la arquitectura y la sostenibilidad, y su presencia en los diferentes espacios que conforman la experiencia de aprendizaje formal.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), el punto de vista facilitado ha permitido comprender el nivel de integración de la EADS en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva del alumnado.

Por todo ello, y en base a los hallazgos de la investigación, según la percepción de los alumnos, y con el objetivo de contribuir a su consecución, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de la EADS en los contenidos de la enseñanza formal del GFA, desde una perspectiva global, pero también relativa, en relación con el nivel de integración particular atribuido a las diferentes características analizadas, buscando una integración equilibrada de los contenidos vinculados a las distintas competencias transversales, al conjunto de niveles de dominio, y a la arquitectura y la sostenibilidad, garantizando su presencia en los diferentes espacios que articulan la enseñanza formal.

II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible

En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.4.A en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado han integrado en una

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.4. Contenidos Educativos

↓

II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible

medida muy moderada (ordenados de mayor a menor nivel de integración):

- **Contenidos vinculados a la arquitectura sostenible (AS).**
- **Contenidos vinculados a la sostenibilidad (S).**

Sin embargo, según se ha indicado al inicio del apartado (7.3.2), no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes que analizan los contenidos educativos integrados en la experiencia de aprendizaje formal, ni en España ni fuera de ella, en relación con la sostenibilidad, en tanto que solo evalúan visiones parciales al respecto (ver el apdo. 7.3.2). Tampoco desde otras perspectivas complementarias. Por el contrario, sí que se puede destacar la coincidencia existente entre estos hallazgos y los resultados de esta misma investigación en torno al nivel de integración que los alumnos atribuyen a las distintas competencias con respecto a los contenidos, donde prevalecen los contenidos asociados a C2, a aquella competencia más estrechamente vinculada con la arquitectura sostenible y, por tanto, con los contenidos asociados a la arquitectura sostenible (AS), frente a los contenidos vinculados a C1, a aquella competencia asociada de forma más directa con la sostenibilidad en general y, consecuentemente, con los contenidos vinculados a la sostenibilidad (S) (ver el apdo. 7.2.2, y el subapdo. II.3.A en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2). En ambos casos, los contenidos vinculados a estas competencias se integran en un nivel *moderado*, algo superior al nivel de integración que los alumnos asignan a los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible (AS) y a la sostenibilidad (S), calificado como *muy moderado*. Por el contrario, la prevalencia que estos atribuyen a la competencia C2 frente a la competencia C1, con respecto a su integración en los contenidos, no se da desde el punto de vista de su adquisición (ver los apdos. 6.2.2 y 7.2.2) ni en cuanto a su integración en los resultados (ver el subapdo. II.3.A en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2)—como se ha argumentado en el subapartado II.3.A de este mismo apartado (7.3.2), probablemente por la mayor influencia de factores ajenos a la enseñanza de la arquitectura sobre la adquisición de C1 y por las mayores carencias de la enseñanza de la arquitectura en el ámbito de la actividad profesional, en alusión a C2 (ver el subapdo. II.3.A en este mismo apdo.: 7.3.2).

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estos dos tipos de contenidos quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- **Contenidos vinculados a la arquitectura sostenible (AS).**
- **Contenidos vinculados a la sostenibilidad (S).**

En particular, son más homogéneas las respuestas vinculadas a la integración de los contenidos más presentes (AS), y a la inversa (S).

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible (AS), y a una menor homogeneidad a la hora de integrar aquellos vinculados a la sostenibilidad (S), el tipo de contenidos integrado en menor grado.

No obstante, no es posible contrastar estos resultados con los de los antecedentes analizados. Más allá de ellos, por el contrario, en consonancia con los hallazgos obtenidos en torno a su nivel de integración, sí que se pueden comparar estos resultados con los hallazgos de esta misma investigación respecto a la integración de las distintas competencias en los resultados (ver el subapdo. II.3.A en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2) o con relación a su grado de adquisición (ver los apdos. 6.2.2 y 7.2.2), donde siempre son más homogéneas las respuestas obtenidas en torno a la competencia C2 (asociada a AS) frente a la competencia C1 (vinculada, en mayor medida, a S), en coincidencia con los hallazgos presentados en este subapartado.

A fin de cuentas, para integrar los contenidos educativos vinculados a la EADS, se deben integrar tanto contenidos vinculados a la sostenibilidad como a la arquitectura sostenible.

Con la finalidad de definir esta situación en el caso de España, en este estudio se ha analizado el nivel de integración de este tipo de contenidos en la enseñanza formal en grado a través de una escala que los recoge.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible definir el nivel de integración de los contenidos vinculados a la sostenibilidad y la arquitectura sostenible en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva del alumnado.

Por todo ello, y de acuerdo con los hallazgos obtenidos, según la percepción de los alumnos, y en busca de contribuir a la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de los contenidos vinculados a la sostenibilidad y la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la enseñanza formal del GFA, desde un punto de vista global, pero también relativo, buscando una integración equilibrada de ambos.

Contenidos Vinculados a la Arquitectura Sostenible. En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.4.A en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal:

- **Han integrado en una medida *moderada* los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en su dimensión (ordenadas de mayor a menor nivel de integración):**
 - **Ambiental (AS.A).**
 - **Social (AS.S).**

- **Han integrado en una medida *muy moderada* los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en su dimensión (ordenadas de mayor a menor nivel de integración):**
 - **Holística (AS.H).**
 - **Económica (AS.E).**

En particular, las dimensiones ambiental (AS.A) y social (AS.S) presentan un nivel de integración similar, mientras que el nivel de integración de la económica (AS.E) dista en mayor grado del de las primeras y el de la holística (AS.H) se dispone en una posición intermedia.

En concreto, desde el punto de vista de los antecedentes que analizan esta situación dentro y fuera de España, en tanto que en su mayoría abordan los contenidos, y, tangencialmente, los resultados de aprendizaje vinculados, principalmente, a la unidad de competencia UC2A (al desarrollo de proyectos sostenibles en su dimensión ambiental, estrechamente asociado a los contenidos vinculados con la arquitectura sostenible en su dimensión ambiental: AS.A), y unos pocos consideran, también, UC2S (en referencia a la dimensión social: AS.S) y UC2E (en referencia a la dimensión económica: AS.E), se quiere resaltar la coincidencia o discordancia de los hallazgos presentados con los resultados obtenidos por los antecedentes, desde una perspectiva general y considerando las diferencias existentes, en los mismos términos en los que se han comparado los hallazgos en torno al nivel de integración de las unidades de competencia UC2A, UC2S, UC2E y UC2H en los resultados del aprendizaje (ver el subapdo. II.3.B en este mismo apdo.: 7.3.2). En particular, a escala nacional:

- En relación con los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en su dimensión ambiental (AS.A, asociados a UC2A), cabe destacar la coincidencia entre su nivel de integración en los contenidos, calificado como

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

7.3.2. Educación Formal

II. COMPONENTES

II.3. Resultados del Aprendizaje

II.4. Contenidos Educativos

II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible

moderado en base a la percepción del alumnado (como *muy moderado* en los resultados, considerando UC2A), y los hallazgos de:

- EDUCATE (2010), en torno a España.
- Fariña Tojo y Trapero Ballester (1999), respecto de la UPM.
- Segalàs et al. (2001), en relación con la UPC-B y la UPC-V.
- López de Asiain Alberich (2005), con respecto a la US.

Por el contrario, también cabe recalcar el mayor nivel de integración de este tipo de contenidos por parte de la UCH/CEU (un centro que, recordemos, no participa en la investigación ni se lo considera especialmente representativo a escala nacional, ver el apdo. 7.2.1).

A escala internacional:

- En relación con la gradación resultante en torno al nivel de integración que los alumnos atribuyen a AS.A, AS.S y AS.E en el caso de los contenidos (en referencia a UC2S, UC2A y UC2E en el caso de los resultados de aprendizaje, donde intercambian sus posiciones las dimensiones social y ambiental), cabe remarcar su consonancia, en términos generales, con los hallazgos de los antecedentes que incluyen esta misma perspectiva (Al-Hagla, 2012; González Castaño y Trebilcock Kelly, 2012a; Hassanpour et al., 2017).
- En cuanto al nivel de integración *moderado* que los alumnos asignan a AS.A (en referencia a los contenidos asociados con la unidad de competencia UC2A, la cual presenta un nivel de integración *muy moderado* en los resultados), podemos destacar:
 - La mayor integración, en términos generales, que parecen presentar los hallazgos de la mayoría de los antecedentes (Becerik-Gerber et al., 2011; Boarin et al., 2020; Forgues y Farah, 2013; K.-S. Lee et al., 2012; López de Asiain Alberich, 2005; Olweny, 2018; Radovic, 1996; Tatar y Yamaçlı, 2013; Wyckmans, 2008; Zain et al., 2015; Zavřel y Hlaváček, 2013).
 - La menor integración (sin perjuicio de la fecha en la que se desarrollaron los estudios) que parecen presentar los hallazgos de unos pocos antecedentes (Al-Hassan y Dudek, 2008; Canan et al., 2006; Keumala et al., 2016; Nushi et al., 2013).
 - La coincidencia de los hallazgos de este trabajo con la situación que parecen observar Iyer-Raniga y Dalton (2017) en el caso de Indonesia.

Además, en relación con el trabajo de EDUCATE (2010), que analiza los contenidos ambientales de diferentes escuelas en 29 países alrededor del mundo y, tangencialmente, las competencias que estas trabajan respecto a los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible, se quiere destacar:

- El mayor nivel de integración que parece haber observado en los centros analizados en el caso de Reino Unido, Irlanda, Dinamarca, Bélgica, Francia, Holanda, Alemania, Austria, Suiza, México y Australia.
- La existencia de una situación menos clara, en comparación con los hallazgos presentados (y sin perjuicio de la fecha en la que se llevó a cabo el estudio), en torno a las escuelas analizadas en el caso de Suecia, Polonia, la República Checa, Eslovaquia, Italia, Grecia, Eslovenia, Croacia, Chipre, Portugal, Bulgaria, Rumanía, los Estados Unidos de América, Canadá, Brasil y Singapur.

Por otro lado, es interesante destacar las diferencias y similitudes existentes entre estos hallazgos y los resultados obtenidos por esta investigación con respecto a la integración de las distintas unidades de competencia en los resultados de aprendizaje y en relación con su grado de adquisición (considerando los pares AS.A-UC2A, AS.S-UC2S, AS.E-UC2E y AS.H-UC2H). Mientras que, según la percepción del alumnado, las unidades de competencia quedan ordenadas de mayor a menor nivel de integración en los contenidos como UC2A, UC2S, UC2H y UC2E, en el caso de su integración en los resultados estas quedarían como UC2S, UC2A, UC2H y UC2E, y en el de su adquisición como UC2H, UC2S, UC2A y UC2E. Por un lado, las diferencias existentes en torno al mayor grado de adquisición de UC2H, frente a su menor nivel de integración en los contenidos y en los resultados de aprendizaje, podrían explicarse porque su definición toma un carácter más global que la del resto de unidades de competencia cuando los alumnos han de evaluar su grado de adquisición. Por otro lado, las diferencias existentes respecto al cambio de posición en la gradación de UC2S y UC2A, por la que, en términos relativos, UC2A se integra en los contenidos en mayor medida de lo que se adquiere y de lo que se integra en los resultados, podrían justificarse por la falta de transversalidad existente en la enseñanza de la arquitectura (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2), pues, aunque se estarían introduciendo más contenidos vinculados a la dimensión ambiental, se estaría desarrollando en mayor medida la unidad de competencia vinculada a la dimensión social por su mayor proximidad a la definición cualitativa de la arquitectura sostenible, más presente en espacios de integración y aplicación de los aprendizajes como las asignaturas de proyectos. Es decir, según se ha indicado en el subapartado II.3.B de este mismo apartado (7.3.2), a pesar de percibirse un mayor nivel de integración de la dimensión ambiental en los contenidos, se estaría fallando en su aprendizaje significativo y en su integración en los resultados en mayor medida que con los sociales.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.4. Contenidos Educativos

↓

II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en cada dimensión de la sostenibilidad quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- **Ambiental (AS.A).**
- **Económica (AS.E).**
- **Holística (AS.H).**
- **Social (AS.S).**

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor uniformidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en su dimensión ambiental (AS.A) o económica (AS.E) frente a sus dimensiones holística (AS.H) y social (AS.S).

Sin embargo, no es posible contrastar estos resultados con los de los antecedentes. Tampoco con otros hallazgos de esta misma investigación, pues no se ha encontrado ninguna relación lógica entre las diferencias observadas. Mientras que, en el caso de su integración en los contenidos (considerando los pares AS.A-UC2A, AS.S-UC2S, AS.E-UC2E y AS.H-UC2H), las unidades de competencia quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas como UC2A, UC2E, UC2H y UC2S, en el caso de su integración en los contenidos quedan como UC2S, UC2A, UC2H, UC2E, y en el de su adquisición como UC2H, UC2A, UC2S y UC2E.

Al fin y al cabo, para integrar los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible, se deben integrar, en la misma medida, los contenidos vinculados a las dimensiones ambiental, social y económica de la sostenibilidad, y a su perspectiva holística.

Con el objetivo de definir esta situación en el caso de España, en este estudio se ha analizado el nivel de integración de los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en sus diferentes dimensiones durante la experiencia de aprendizaje formal en grado a través de una escala, otorgando el mismo peso a cada una de ellas.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible definir el nivel de integración de estos contenidos en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva del alumnado.

Por todo lo anterior, y de acuerdo con los resultados obtenidos, según la percepción de los alumnos, y con objeto de contribuir a la consecución de la EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de contenidos vinculados a las diferentes dimensiones de la arquitectura sostenible durante la experiencia de aprendizaje formal que facilita el GFA, desde un punto de vista global, en torno al nivel de integración



particular atribuido a cada una de estas dimensiones, y relativo, buscando una integración equilibrada de todas ellas.

II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias

En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.4.B en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal:

- **Han integrado en una medida *moderada* los contenidos vinculados a las competencias (ordenadas de mayor a menor nivel de integración):**
 - C2 (*Utilización sostenible de recursos y prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social*).
 - C1 (*Contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global*).
- **Han integrado en una medida *muy moderada* los contenidos vinculados a las competencias C3 y C4 (*Participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad y aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales, respectivamente*).**

En particular, el nivel de integración de las competencias C2 y C1 es relativamente próximo, quedando una mayor diferencia entre su nivel de integración y el de C3 y C4, que coinciden entre sí.

Sin embargo, desde la perspectiva de los antecedentes que evalúan la experiencia de aprendizaje formal en España y fuera de ella, no es posible contrastar estos hallazgos, pues, según se ha explicado en el apartado 7.3.1, tan solo proporcionan visiones parciales al respecto. En consecuencia, solo cabe destacar aquellos resultados que podemos asociar con el nivel de integración particular de alguna de las competencias analizadas en los mismos términos en los que se han comparado los hallazgos obtenidos en torno a su nivel de integración en los resultados del aprendizaje (ver el subapdo. II.3.A en este mismo apdo.: 7.3.2)—sin olvidar las diferencias existentes, principalmente, en cuanto a las dimensiones de la sostenibilidad que han considerado (en el caso de la competencia C2, al desglosarse

en diferentes unidades de competencia, los antecedentes que no evalúen las tres dimensiones se referenciarán en el subapartado II.4.A de este mismo apartado, 7.3.2, con respecto a las unidades de competencia con las que sí que se vinculen). En particular, a escala nacional:

- En relación con la competencia C3, podemos remarcar la discordancia existente entre el nivel de integración en los contenidos que le atribuyen los alumnos (calificado como *muy moderado* en base a la opinión de los alumnos) y los hallazgos de EDUCATE (2010) en torno a la UPV/EHU, quienes observaron una atención especial por parte de esta escuela hacia el trabajo cooperativo, estrechamente vinculado a esta competencia.

A escala internacional:

- En relación con la competencia C3, también cabe destacar las diferencias existentes entre este nivel de integración, calificado como *muy moderado*, y algunos hallazgos de EDUCATE (2010), puesto que señalarían a una mayor integración de C3 en alguno de los centros analizados fuera de España. Por otro lado, tanto Gil-Mastalerczyk (2020) como Wyckmans (2008) observan, igualmente, una mayor integración de la perspectiva interdisciplinar que la que identifican en este trabajo los estudiantes del MUA.

Es decir, a escala internacional, existiría una tendencia en la introducción de enfoques docentes vinculados a la competencia C3 que apuntaría a una mayor integración de esta competencia en la experiencia de aprendizaje que se facilita fuera de España.

- En referencia a la competencia C1, también se puede observar que existen diferencias entre el nivel de integración *moderado* en los contenidos que perciben los alumnos y los hallazgos de EDUCATE (2010) en torno a algunos centros, pero no en la mayoría, apuntando, en términos generales, a una introducción tímida de la competencia C1 que se alinea con los hallazgos este trabajo.

En el caso de Gil-Mastalerczyk (2020), en cambio, se referenció de forma clara un mayor nivel de integración del pensamiento crítico asociado al desarrollo sostenible.

- Con respecto a la competencia C4, cabe recalcar que EDUCATE (2010) apuntó a unos hallazgos similares, puede que sensiblemente superiores, al nivel de integración que observa este trabajo (calificado como *muy moderado* de acuerdo con la percepción del alumnado).
- En relación con la competencia C2, se quieren remarcar las discordancias existentes entre esta investigación y diversos antecedentes que parecen mejorar los resultados obtenidos por este trabajo en torno al nivel de

integración *muy moderado* de contenidos vinculados a ella (Al-Hagla, 2012; González Castaño y Trebilcock Kelly, 2012a; Hassanpour et al., 2017).

Por otro lado, más allá de los antecedentes analizados, se quiere destacar la coincidencia existente entre el nivel de integración *muy moderado* que los estudiantes establecen para los contenidos vinculados a la competencia C3, y los hallazgos de diferentes autores—presentados en la discusión en torno a su grado de adquisición (ver el apdo. 7.2.2) y recuperados, también, en la discusión en torno a su integración en los resultados del aprendizaje (ver el subapdo. II.3.A en este mismo apdo.: 7.3.2):

- Luque (2017, 2020), quien identificó carencias formativas en la enseñanza de la arquitectura en España en torno al trabajo cooperativo y participativo.
- Alba Dorado (2016), quien señaló la falta de transversalidad existente en España entre las asignaturas de proyectos y el resto.
- Farnell (2020), quien remarcó el menor compromiso de las universidades europeas con la comunidad frente a otras.
- León Fernández (2015), quien observó la unidireccionalidad de las universidades españolas y latinoamericanas al llevar a cabo acciones en sostenibilidad.
- Díaz García y López de Asiain (2021), quienes pusieron de relieve las carencias existentes en la enseñanza de la arquitectura en torno a la introducción metodologías como el aprendizaje-servicio.

Asimismo, para finalizar, según se ha hecho en la discusión en torno al nivel de integración de las competencias transversales en los resultados del aprendizaje (ver el subapdo. II.3.A en este mismo apdo.: 7.3.2), cabe recalcar las diferencias existentes entre estos hallazgos, en torno a la integración de las competencias en los contenidos, y los resultados obtenidos por esta investigación con respecto a su integración en los resultados del aprendizaje y en cuanto a su grado de adquisición. Mientras que, según la percepción de los alumnos, en el caso de su integración en los contenidos, las competencias quedan ordenadas de mayor a menor grado como C2, C1 y C3/C4, en el caso de su integración en los resultados quedan como C1, C2, C4 y C3, y en el de su adquisición como C1, C4, C3 y C2. En concreto, según se ha indicado en el apartado 7.2.2, estas discordancias en su gradación, principalmente entre el menor grado de adquisición de la competencia C2 y su mayor nivel de integración en los resultados y en los contenidos, podrían considerarse lógicas si tenemos en consideración que esta competencia es la que se relaciona de forma más directa con la actividad profesional. En primer lugar, porque, en consecuencia, se trataría de la competencia que se adquiere de forma más exclusiva desde la enseñanza de la arquitectura y, por tanto, lograr un mismo grado de adquisición exigiría un mayor esfuerzo por su parte. En segundo lugar, porque la enseñanza de la arquitectura tendría sus principales carencias formativas en el ámbito de la actividad profesional, y, por

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.4. Contenidos Educativos

↓

II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias

consiguiente, también, en torno a la competencia C2 (Luque, 2020). Por otro lado, más allá de estas cuestiones, porque esta competencia se articula en torno a unas unidades de competencia que han sido definidas con mayor concreción que el resto, especialmente cuando los alumnos evalúan su grado de adquisición, y esta situación podría haberse traducido en una mayor exigencia por su parte a la hora de considerarlas como adquiridas (ver el apdo. 7.2.3). Además, la prevalencia atribuida a la competencia C2 sobre la competencia C1 en el caso de su integración en los contenidos pero no en el de su integración en los resultados o en el de su adquisición, podría deberse al hecho de que, si bien C2 es la competencia más estrechamente vinculada con el ejercicio profesional, en el caso de C1 estaríamos hablando, asimismo, de la competencia menos vinculada al mismo, más instrumental y próxima a la sostenibilidad en general (ver el apdo. 7.2.2), cuya adquisición, en consecuencia, podría verse influenciada en mayor medida por factores externos a la enseñanza formal de la arquitectura. Para finalizar, además, desde un punto de vista absoluto, también cabe remarcar que, mientras que la integración de las competencias en los resultados y en los contenidos se distribuye entre valores *muy moderados* e *moderados*, de acuerdo con la percepción de los alumnos, su grado de adquisición se posiciona entre valores *moderados* y *buenos*, algo superiores. Por otra parte, más allá de la consonancia o discordancia con estos hallazgos, tan solo queda destacar algunas particularidades (ya mencionadas en relación con el nivel de integración de la EADS en los métodos, en la evaluación y en los resultados del aprendizaje, ver los subapdos. II.1, II.2 y II.3.A de este mismo apdo.: 7.3.2) con respecto al nivel de integración de contenidos vinculados a las competencias C1, C2 y C4 y otros resultados de este mismo trabajo:

- En relación con la competencia C1, se quiere resaltar la coincidencia, especialmente en términos porcentuales, entre el nivel de integración que los alumnos atribuyen a los contenidos vinculados a ella (50.3% - *moderado*) y el nivel de integración que estos asignan a la introducción de una perspectiva local-global en los métodos (M4: 49.7% - *muy moderado*) y en la evaluación (E16: 40.0% - *muy moderado*).
- Con respecto a la competencia C2, se quiere destacar la similitud existente entre el nivel de integración que los alumnos atribuyen a los contenidos asociados a esta competencia (50.9% - *moderado*) y el nivel de integración que estos asignan, en los métodos, a la introducción de una visión a corto, medio y largo plazo (M5: 48.3% - *muy moderado*) y de una combinación de estrategias de enseñanza-aprendizaje que faciliten la expresión, el contraste de ideas, la reflexión y la acción (M6: 55.3% - *moderado*). También, su coincidencia con el nivel de integración que los alumnos atribuyen a la introducción de una perspectiva local-global en los métodos (M4: 49.7% - *muy moderado*) y en la evaluación (E16: 40.0% - *muy moderado*).

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.4. Contenidos Educativos

↓

II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias

- En relación con la competencia C3, se quiere remarcar la coincidencia existente entre el nivel de integración que los alumnos asignan a los contenidos vinculados a esta competencia (48.0% - *muy moderado*) y el nivel de integración que estos atribuyen a la introducción de una visión transversal en los métodos (M1: 45.3% - *muy moderado*) y en la evaluación (E13: 39.7% - *muy moderado*); de una visión interdisciplinar, de nuevo, en los métodos (M2: 46.0% - *muy moderado*) y en la evaluación (E14: 38.3% - *muy moderado*); y, aunque está menos presente en el ámbito de los contenidos que en el de los resultados del aprendizaje, de la interacción con el entorno o la comunidad y el trabajo en situaciones reales, tanto en los métodos (M3: 43.3% - *muy moderado*) como en la evaluación (E15: 33.3% - *muy moderado*).

Por el contrario, el nivel de integración que los alumnos atribuyen a los contenidos vinculados a C3 contrasta con el nivel de integración en los métodos que estos asignan a las características más próximas al trabajo cooperativo, más presentes en la enseñanza formal que las anteriores—las cuales se vinculaban, en mayor grado, con la dimensión comunitaria de esta competencia: el trabajo tanto individual como en grupo y en parejas (M9: 83.0%), y la participación, colaboración e interacción entre compañeros y con el profesorado (M7:65.7%); menos presentes, de nuevo, desde el punto de vista de la evaluación—en relación con el empleo de la heteroevaluación comunicativa, la coevaluación y la autoevaluación (E12: 38.3%).

Además, aunque la dimensión comunitaria de la competencia C3 se estima menos presente desde la perspectiva de los contenidos que de los resultados del aprendizaje, también se quiere destacar el contraste existente entre el menor nivel de integración en los contenidos que los alumnos atribuyen a la competencia C3 y el mayor nivel de integración, en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros, que estos asignan a características como el compromiso y la promoción de la extensión universitaria (característica C4: 57.3%) y de la investigación y transferencia en desarrollo sostenible (característica C5: 53.0%).

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estas competencias quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de contenidos vinculados a ellas como:

- C2.
- C4.
- C1.
- C3.

En concreto, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar contenidos vinculados a las competencias C2 y C4, y a una menor homogeneidad en la integración de C1 y C3.

No obstante, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes analizados. Más allá de ellos, sin embargo, los resultados obtenidos sí que se pueden comparar con los hallazgos de esta misma investigación en torno a la integración de las competencias en los resultados del aprendizaje y con respecto a su grado de adquisición—según se ha hecho, también, en el apartado 7.2.2 y en el subapartado II.3.A de este mismo apartado: 7.3.2. Mientras que la gradación de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de las distintas competencias en los resultados (C2, C1, C4 y C3) coincide con la de su adquisición (C2, C1, C3 y C4) en el caso de C2 y C1, y varía muy poco en el de C3 y C4 (intercambiando sus posiciones), la gradación de la homogeneidad en las respuestas en torno a su integración en los contenidos (C2, C4, C1 y C3) guarda mayores diferencias, pues solo concuerda con las demás en la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a C2 y, en el caso de su integración en los resultados, también con respecto a C3.

A fin de cuentas, para integrar los contenidos educativos vinculados a la EADS, se deben integrar, en la misma medida, los contenidos vinculados a las distintas competencias transversales para la sostenibilidad.

Con la finalidad de definir esta situación en España, en esta investigación se ha analizado el nivel de integración de contenidos vinculados a estas competencias en la experiencia de aprendizaje formal en grado a través de una escala que las recoge.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible definir el nivel de integración de contenidos vinculados a las diferentes competencias transversales para la sostenibilidad en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva del alumnado.

Por todo ello, y en base a los hallazgos obtenidos, según la percepción de los alumnos, y a fin de contribuir a la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de contenidos vinculados a las distintas competencias transversales en la enseñanza formal del GFA, desde un punto de vista global, en relación con su nivel de integración particular, pero también relativo, buscando una integración equilibrada de contenidos vinculados a todas ellas.

Contenidos Vinculados a la Competencia C2. En relación con las propiedades que caracterizan la integración de los contenidos vinculados a la competencia C2 en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.3.B en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal:

- **Han integrado en una medida *moderada* C2.CUAL (Contenidos vinculados a la competencia C2 en relación con la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad).**
- **Han integrado en una medida *muy moderada* C2.CUAN (Contenidos vinculados a la competencia C2 en relación con la aproximación cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad).**

En particular, desde el punto de vista de los antecedentes que analizan esta situación dentro o fuera de España, teniendo en consideración las diferencias existentes (principalmente en torno a los niveles de dominio y a las dimensiones de la sostenibilidad que consideran, por ejemplo, estos abordan solamente UC2A), se quieren resaltar las coincidencias existentes entre sus hallazgos y los esta investigación. A escala nacional:

- Boarin et al. (2020), respecto a la UCH/CEU (un centro que, recordemos, ni participa en la investigación ni parece ser especialmente representativo a escala nacional, ver el apdo. 7.2.1), observaron una mayor atención por parte de sus estudiantes hacia estrategias más vinculadas con las decisiones de proyecto, frente a los aspectos más técnicos de la sostenibilidad. Una situación que podría deberse al enfoque integrado de esta escuela, centrado en las asignaturas de proyectos, y que podría considerarse extensible al resto de España (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2), refrendando, en consecuencia, los hallazgos de este trabajo en torno a la prevalencia que atribuyen los alumnos del MUA a la aproximación cualitativa frente a la cuantitativa, en torno a la competencia C2, y a su integración en los contenidos.

A escala internacional:

- Becerik-Gerber et al. (2011), respecto a 101 escuelas estadounidenses, concluyeron que en estos centros se enseñaba tanto el análisis más científico de la sostenibilidad como su introducción en el diseño, pero, primero, su introducción en el diseño, en referencia a la prevalencia de C2.CUAL.
- Lee et al. (2012), en relación con 36 escuelas surcoreanas, identificaron una mayor presencia de la dimensión proyectual que de la científico-técnica (simulaciones, análisis del ciclo de vida, etc.), en alusión a la prevalencia de C2.CUAL frente a C2.CUAN, aunque afirmaron que, en general, se abordaban ambas.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

7.3.2. Educación Formal

II. COMPONENTES

II.3. Resultados del Aprendizaje

II.4. Contenidos Educativos

II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias

Por otro lado, más allá de los antecedentes analizados, se quiere destacar la consonancia existente entre estos hallazgos y el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a estas dos aproximaciones, donde prevalece también la adquisición de resultados de aprendizaje vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad (en referencia a C2.CUAL) frente a la cuantitativa (en alusión a C2.CUAN) (ver el subapdo. I en los apdos. 6.2.2 y 7.2.2). No obstante, también cabe remarcar la discordancia existente entre estos hallazgos y los resultados obtenidos con respecto a la integración de contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en sus dimensiones ambiental y social (ver el subapdo. II.4.A en este mismo apdo.: 7.3.2), puesto que el hecho de que el alumnado considere que prevalecen los contenidos vinculados a la dimensión ambiental, más próximos a una sostenibilidad más cuantificable (ver el apdo. 2.2), frente a la social, podría traer aparejada la prevalencia de una aproximación más cuantitativa. Sin embargo, esto no sucede así, y es que, en el caso de la adquisición de las distintas unidades de competencia, y en el de su integración en los resultados del aprendizaje, prevalece la dimensión social (ver el apdo. 7.2.3 y el subapdo. II.3.B de este mismo apdo.: 7.3.2), probablemente porque la falta de transversalidad existente entre las asignaturas de proyectos y el resto (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2) podría estar dificultando la integración de los criterios de la sostenibilidad ambiental, normalmente más presentes en asignaturas técnicas, durante el desarrollo de proyectos (ver el subapdo. I en el apdo. 7.2.2, el apdo. 7.2.3, y los subapdos. II.3.B y II.4.A en este mismo apdo.: 7.3.2). Es decir, según se ha venido apuntando a lo largo de la discusión, a pesar de percibirse una mayor integración de la dimensión ambiental en los contenidos, se estaría fallando en su aprendizaje significativo, en su integración allí donde estarían más presentes los contenidos vinculados con las competencias transversales, en este caso, con la competencia C2, disociando, en cierto modo, los niveles de integración atribuidos a los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible, en sus dimensiones ambiental y social, de los niveles de integración atribuidos a los contenidos vinculados con la competencia C2 en relación con las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad. En particular, la prevalencia de la aproximación cualitativa en el resto de ámbitos de la enseñanza formal se ha observado más allá de su mayor grado de adquisición, o de la mayor adquisición, e integración en los resultados, de la unidad de competencias UC2S frente a UC2A, pues, en opinión de los alumnos, la sostenibilidad y su relación con la arquitectura se han integrado en mayor grado en las asignaturas de urbanismo, frente a las de instalaciones y construcción, y en las de proyectos arquitectónicos, frente a las de estructuras. Es decir, en términos generales, el alumnado percibe una mayor integración de la sostenibilidad en aquellos grupos de asignaturas que cabría esperar más próximos a la sostenibilidad cualitativa (ver el subapdo. I.1.A en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2 y el subapdo. I en el apdo. 7.2.2).

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.4. Contenidos Educativos

↓

II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias

sostenibilidad, en torno a la competencia C2, quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración en los contenidos como:

- C2.CUAL.
- C2.CUAN.

En particular, se observa una mayor homogeneidad en las respuestas vinculadas a los contenidos que se han integrado en mayor medida y viceversa.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar contenidos vinculados con la competencia C2, en relación con la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, frente a la cuantitativa.

En particular, desde el punto de vista de los antecedentes que han evaluado la enseñanza de la arquitectura en España y fuera de ella, no es posible contrastar estos hallazgos. Tampoco desde la perspectiva de otros autores. Sin embargo, en consonancia con los hallazgos obtenidos en torno a su grado de adquisición (ver el subapdo. I del apdo. 7.2.2), la mayor homogeneidad en las respuestas en torno al nivel de integración de contenidos vinculados a la aproximación cualitativa frente a la cuantitativa parece coincidir con otros resultados de esta investigación. Con la homogeneidad en las respuestas obtenidas en relación con:

- El grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de C2 vinculados a estas dos aproximaciones (ver el subapdo. I en los apdos. 6.2.2 y 7.2.2).
- El grado de adquisición de las unidades de competencia más próximas a los parámetros cualitativos (UC2S y UC2H) y cuantitativos (UC2A y UC2E) (ver los apdos. 6.2.2 y 7.2.3).
- El nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en las asignaturas de proyectos o en las de carácter más técnico (ver el subapdo. I.1.A en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).

A fin de cuentas, en el campo de la arquitectura sostenible, principalmente en relación con el desarrollo de proyectos, estrechamente asociado a la competencia C2, existe, hoy, un debate en torno a la aproximación más cualitativa y cuantitativa a su definición (ver el apdo. 2.2). Por consiguiente, para integrar esta competencia de forma holística, se deben integrar contenidos vinculados a ambas aproximaciones.

Con la intención de conocer el estado de esta cuestión en el caso de España, el nivel de integración de los contenidos vinculados con la competencia C2 se ha definido alrededor de estas dos aproximaciones en forma de subescalas.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible definir el nivel de integración de los contenidos vinculados a la competencia C2 en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde el punto de vista de los estudiantes.

Por todo ello, y en base a los hallazgos obtenidos, según la percepción de los alumnos, y con el objetivo de contribuir a la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de los contenidos vinculados a la competencia C2 en relación con las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la enseñanza formal del GFA, desde un punto de vista global, pero también relativo, buscando una integración equilibrada de ambas.

II.4.C. Contenidos Vinculados a los Niveles de Dominio

En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.4.C en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal:

- **Han integrado en una medida *moderada* los contenidos vinculados al nivel de dominio N1 (*Saber*, conocimientos, en referencia a conceptos, datos, hechos o principios).**
- **Han integrado en una medida *muy moderada* los contenidos vinculados a los niveles de dominio (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - **N5 (*Ser*, actitudes, en referencia a actitudes, valores o normas).**
 - **N2-N3 (*Saber cómo y demostrar*, integración de conocimientos y habilidades, y capacidad de desarrollar la competencia, la unidad de competencia o el resultado de aprendizaje en acción, en referencia a reglas, técnicas, métodos, destrezas, estrategias o procedimientos).**

En particular, los niveles de integración de los contenidos vinculados a los diferentes niveles de dominio se distribuyen de una forma relativamente homogénea a lo largo del rango que ocupan.

En concreto, desde el punto de vista de los antecedentes que evalúan la integración de contenidos vinculados a los distintos niveles de dominio en la experiencia de aprendizaje formal en España es difícil contrastar estos hallazgos, puesto que en su mayoría abordan, principalmente, la unidad de competencia UC2A. En consecuencia, si consideramos extensibles sus hallazgos al resto de dimensiones de la sostenibilidad y de competencias transversales, tan solo cabe remarcar que, por lo general, estos antecedentes apuntan a la existencia de un desarrollo homogéneo de los niveles de dominio N1, N2 y N3, incluso de N4 (aunque de forma menos clara) (ver el apdo. 7.2.3 para un mayor detalle). De este modo, teniendo en consideración las diferencias existentes (principalmente en torno a las competencias y las dimensiones de la sostenibilidad consideradas), los hallazgos de los antecedentes analizados en el caso de España disenterían con el mayor grado de integración que los alumnos atribuyen a N1 frente a N2 y N3 a través de esta investigación.

Por el contrario, desde una perspectiva internacional, tan solo cabe remarcar la coincidencia de los resultados obtenidos con los hallazgos de Hassanpour et al. (2017), quienes identifican, en un centro de Chipre del Norte, una mayor integración de contenidos vinculados a N1 frente a N2 y N3.

Por otro lado, más allá de los antecedentes analizados en relación con España o a nivel internacional, es interesante destacar las diferencias o similitudes existentes entre estos hallazgos y otros resultados obtenidos por esta misma investigación. En particular, la mayor integración que los alumnos atribuyen a los contenidos vinculados con N1 frente a N2-N3 coincidiría con la mayor integración que estos asignan, en los métodos o en la evaluación, a características como el desarrollo de clases magistrales o expositivas (M10: 73.7%, ver el subapdo. II.1 en el este mismo apdo.: 7.3.2), y con la menor integración que estos atribuyen a la interacción con el entorno o la comunidad y al trabajo en situaciones reales y contextualizadas (M3: 43.3% y E15: 33.3%), a la inclusión de una visión a corto, medio y largo plazo (M5: 48.3%), o a la combinación de estrategias de enseñanza-aprendizaje que facilitan la expresión, el contraste de ideas, la reflexión y la acción (M6: 55.3%). Por otra parte, según la percepción de los alumnos, la gradación de estos niveles, de mayor a menor nivel de integración en los contenidos (N1, N5 y N2-N3), se asemejaría a la de su integración en los resultados de aprendizaje (N1-N3, N5 y N4, ver el subapdo. II.3.C en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2)—aunque las diferencias en su agrupación dificultan la comparación. Además, la gradación de los niveles N1-N3, en relación con su integración en los contenidos (N1 y N2-N3), coincidiría con la gradación de su nivel de adquisición (N1, N2 y N3, ver los apdos. 6.2.3 y 7.2.2). Por el contrario, la gradación de su nivel de integración en los contenidos (N1, N5 y N2-N3) contrastaría de forma clara con respecto al grado de adquisición de N5 (N5, N4, N1, N2 y N3) y en cuanto al nivel de contribución de los estudios de grado a su desarrollo (N5, N4 y N1-N3, ver los

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.4. Contenidos Educativos

↓

II.4.C. Contenidos Vinculados a los Niveles de Dominio

apdos. 6.4.2 y 7.4.2), en tanto que, en opinión del alumnado, N5 prevalece a todas las demás. En particular, la mayor adquisición o contribución al desarrollo que los alumnos atribuyen a N5, a pesar de su menor integración en los contenidos, podría explicarse por la mayor influencia de factores externos a la educación formal sobre su adquisición, tanto por las características intrínsecas a las actitudes y a su conformación, como por la menor atención que les ha prestado la enseñanza superior y por la mayor facilidad de transferencia de los aprendizajes en este plano (ver el apdo. 7.2.4).

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estos niveles de dominio quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de contenidos vinculados a ellos como:

- N1.
- N2-N3.
- N5.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor uniformidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar contenidos vinculados al nivel de dominio N1, después, a los niveles N2-N3 y, finalmente, a N5.

Sin embargo, no es posible contrastar estos hallazgos con los antecedentes que han examinado esta situación en España o a escala internacional. Por el contrario, sí que se pueden remarcar sus diferencias o similitudes con otros resultados de este mismo trabajo. Mientras que, en este caso, los niveles de dominio quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración en los contenidos como N1, N2-N3 y N5, en el caso de su integración en los resultados de aprendizaje quedan como N1-N3, N4 y N5, en el de su adquisición como N1, N5, N2, N3 y N4, y en el de la contribución de la enseñanza a su desarrollo como N1-N3, N5 y N4. Es decir, como se ha adelantado en el subapartado II.3.C (ver en este mismo apdo.: 7.3.2), independientemente de las diferencias en la agrupación de los niveles N1, N2 y N3, podemos observar la existencia de una tendencia general con respecto a la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a los niveles N1, N2 y N3, después, a N5, y, finalmente, a N4, aunque estas dos últimas intercambian su posición en función del caso.

Al fin y al cabo, para integrar los contenidos educativos vinculados a la EADS, se deben integrar, en la misma medida, contenidos vinculados a todos los niveles de dominio.

Con la finalidad de definir esta situación en el caso de España, en este trabajo se ha analizado el nivel de integración de los contenidos vinculados a estos niveles de dominio en la experiencia de aprendizaje formal en grado a través de una escala que los recoge, agrupando los niveles N2 y N3, con objeto de dar respuesta a las dificultades que el

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.4. Contenidos Educativos

↓

II.4.D. Espacios de Integración

alumnado participante en la prueba piloto identificó a la hora de diferenciar los contenidos que subyacen a cada uno de estos niveles, y omitiendo el nivel de dominio N4, en tanto que los contenidos que le subyacen se vinculan de forma más estrecha con N1, N2, N3 y N5, pues son estos los niveles que fundamentan la adquisición de los comportamientos (en referencia a N4) (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006) (ver también el apdo. 7.2.4).

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible definir el nivel de integración de los contenidos vinculados a los niveles de dominio N1, N2, N3 y N5 en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva del alumnado.

Por todo lo anterior, y en base a los resultados obtenidos, según la percepción de los alumnos, y a fin de promover la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de contenidos vinculados a estos niveles de dominio en la enseñanza formal del GFA, desde un punto de vista global, en relación con su nivel de integración particular, pero también relativo, buscando una integración equilibrada de los contenidos vinculados a todos ellos.

II.4.D. Espacios de Integración

En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.4.D en el apdo. 6.3.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que los contenidos vinculados a la arquitectura y el desarrollo sostenible:

- **Se han integrado en una medida *moderada* en (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - **Los temas ofertados para realizar el trabajo fin de grado (E10).**
 - **El discurso del profesorado (E1).**
- **Se han integrado en una medida *muy moderada* en (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - **Las competencias o resultados de aprendizaje de las asignaturas (E3), y las actividades de clase (E6).**
 - **Los criterios que exigían incorporar los trabajos de las asignaturas (E7).**
 - **Los objetivos de las asignaturas (E2).**

- Los criterios que exigía incorporar el trabajo fin de grado (E9).
- Los materiales y recursos (E5).
- Se han integrado en una medida *baja* en los criterios de evaluación de las asignaturas (E4).

En particular, el nivel de integración de los contenidos vinculados a la arquitectura y el desarrollo sostenible en estos espacios presenta resultados muy dispares, y una distribución relativamente heterogénea.

Sin embargo, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Tampoco, de forma explícita, con otros resultados de esta misma investigación. En particular, tan solo cabe destacar que las grandes diferencias que perciben los alumnos, en torno al nivel de integración de estos contenidos en los diferentes espacios analizados, apuntarían en el mismo sentido que las desigualdades que estos identifican con respecto a su integración en los diferentes grupos y tipos de asignaturas (ver el subapdo. I.1 en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2): a una integración heterogénea de la EADS, alejada de la transversalidad necesaria para lograr una verdadera transformación de la enseñanza de la arquitectura hacia una EDS.

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estos espacios quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de contenidos vinculados a la arquitectura y el desarrollo sostenible como:

- El discurso del profesorado (E1).
- Las actividades de clase (E6).
- Los materiales y recursos (E5).
- Las competencias o resultados de aprendizaje de las asignaturas (E3).
- Los criterios que exigían incorporar los trabajos de las asignaturas (E7).
- Los criterios de evaluación de las asignaturas (E4).
- Los objetivos de las asignaturas (E2).
- Los temas ofertados para realizar trabajos en las asignaturas (E8).
- Los temas ofertados para realizar el trabajo fin de grado (E10).
- Los criterios que exigía incorporar el trabajo fin de grado (E9).

En concreto, se puede observar la mayor heterogeneidad en las respuestas en torno a su integración en aquellos espacios vinculados al trabajo fin de grado (E9 y E10) y a los trabajos realizados en el resto de asignaturas (E8), y la mayor homogeneidad en las que hacen referencia al resto de espacios, principalmente al discurso del profesorado (E1).

En consecuencia, estos hallazgos podrían apuntar a una mayor o menor uniformidad entre las diferentes escuelas, en este mismo sentido, a la hora de integrar los contenidos vinculados con la arquitectura y la sostenibilidad.

No obstante, en consonancia con los resultados obtenidos en torno a su nivel de integración, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Tampoco con otros resultados obtenidos por esta misma investigación. En concreto, solamente cabe resaltar los hallazgos alcanzados en torno al Trabajo Fin de Grado (TFG), en tanto que también se ha evaluado la integración de la sostenibilidad, y su relación con la arquitectura, en estas asignaturas desde un punto de vista global (ver el subapdo. I.1.A en el apdo. 6.3.2 y en este mismo apdo.: 7.3.2). En particular, la mayor variabilidad en las respuestas en torno a la integración de los contenidos vinculados con la arquitectura y el desarrollo sostenible en los temas ofertados para realizar el TFG (E10) y en los criterios que este exigía incorporar (E9) se alinea con la mayor variabilidad en las respuestas en torno a la integración global de la sostenibilidad, y su relación con la arquitectura, en este grupo de asignaturas (OG9). Una mayor variabilidad que, además, según se ha indicado en el subapartado I.1.A en torno a las asignaturas de TFG (ver en este mismo apdo.: 7.3.2), se alinea con diversas acciones que han venido desarrollando algunos centros, a título particular y de forma aislada, con el objetivo de introducir la sostenibilidad en este tipo de trabajos—la UEM, la UPC o la UDC, por ejemplo.

Al fin y al cabo, para integrar correctamente los contenidos educativos vinculados a la EADS, estos deben integrarse en los distintos espacios que conforman el contexto de aprendizaje de la enseñanza formal.

Con la finalidad de definir esta situación en el caso de España, en este trabajo se ha analizado el nivel de integración de los contenidos vinculados con la arquitectura y el desarrollo sostenible en los diferentes espacios que articulan el proceso de enseñanza y aprendizaje formal en grado a través de una escala que los recoge.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible definir el nivel de integración de estos contenidos en cada uno de los espacios analizados durante la experiencia de aprendizaje formal en grado desde el punto de vista del alumnado.

Por todo ello, y en base a los hallazgos obtenidos, según la percepción de los alumnos, y con el objetivo de promover la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de los contenidos vinculados a la arquitectura y el

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

7.3.2. Educación Formal

II. COMPONENTES

II.3. Resultados del Aprendizaje

II.4. Contenidos Educativos

II.4.D. Espacios de Integración

desarrollo sostenible en los distintos espacios que conforman la experiencia de aprendizaje formal del GFA, desde un punto de vista global, pero también relativo, buscando una integración equilibrada en todos ellos.

7.3.3. Educación No Formal e Informal

A continuación se discuten los resultados obtenidos en torno al nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado, desde la perspectiva global y en función de sus componentes. Además, con respecto a cada uno de estos componentes, se examina el nivel de integración que los alumnos atribuyen a las propiedades que caracterizan su transformación hacia una EDS.

I. PERSPECTIVA GLOBAL

Desde el punto de vista global de la educación no formal e informal, en base a los hallazgos de esta investigación (ver el subapdo. I en el apdo. 6.3.3), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que su experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado ha integrado en una medida *muy moderada* las características de la EADS.

Sin embargo, desde el punto de vista de los antecedentes que analizan la educación no formal e informal en España, también fuera de ella, no ha sido posible contrastar estos hallazgos, puesto que solo abarcan cuestiones parciales al respecto sin un análisis específico, y no la visión global que facilita este trabajo en cuanto a la educación informal facilitada por el profesorado y a la educación no formal e informal facilitada por los centros (ver el apdo. 7.3.1). No obstante, sus hallazgos se recuperarán más adelante, en relación con aquellas cuestiones que sí que abordan.

Al fin y al cabo, la EDS no solo abarca la educación formal, sino que también contempla la educación no formal e informal, y su transformación será determinante para lograr una EADS (Agbedahin, 2019; Casarejos et al., 2017; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017; UNESCO, 2005, 2012). Por un lado, la educación no formal es aquella educación "intencionada, pero no estructurada" (Marina, 2017, Capítulo 1), que se vincula a un "aprendizaje integrado en actividades organizadas pero no calificadas explícitamente de actividades de aprendizaje (en cuanto a objetivos didácticos, duración o recursos de formación)" (European Centre for the Development of Vocational Training, 2014, p. 184). Por otro lado, la educación informal es aquella en la que "no hay intención de educar" (Marina, 2017, Capítulo 1), y es el resultado de actividades cotidianas relacionadas con el entorno de aprendizaje propio de la escuela o facultad, de la universidad o del campus; en consecuencia, "no está organizada ni estructurada en cuanto a objetivos, duración o recursos" (European Centre for the Development of Vocational Training, 2014, p. 111). En la enseñanza de la arquitectura, la educación no formal se vincula de forma

estrecha con la propia institución, donde los centros son capaces de generar oportunidades de aprendizaje intencionales pero semiestructuradas (charlas, debates, exposiciones, ferias, festivales, cursos, actividades o prácticas extracurriculares, etc.) (Pouratashi, 2021; SDSN, 2017, 2020; UNESCO, 2012). En el caso de la educación informal, cabe considerar, por un lado, las acciones (conscientes e inconscientes) del profesorado (EDUCATE, 2012c; Swaim et al., 2014), y, por otro, las del resto de la institución (Alghamdi et al., 2017; SDSN, 2017, 2020), en tanto que estas organizaciones son capaces de generar aprendizajes no intencionales vinculados con decisiones conscientes o inconscientes en todas sus misiones: en la enseñanza (más allá de la de la propia disciplina), en la investigación y la transferencia, en su relación con el entorno, y en su funcionamiento y gestión.

Con la finalidad de conocer el estado actual de esta situación en el caso de España, las características de la EADS no formal e informal, concebidas como indicadores de su transformación hacia una EDS, se han definido en torno a estos dos facilitadores, entendidos como componentes: el profesorado y los centros; a través de una escala que los valora conjuntamente, otorgándoles el mismo peso a cada uno de ellos.

En consecuencia, con esta aproximación, ha sido posible abarcar una amplia perspectiva de la educación no formal e informal, facilitada por los centros y por el profesorado, que completa el conocimiento de aquellos antecedentes que han evaluado la experiencia de aprendizaje de los alumnos de arquitectura, en el ámbito nacional e internacional, en relación con la sostenibilidad.

En vista de todo ello, y en base a los resultados obtenidos, según la percepción del alumnado, y en busca de promover la EDS en el ámbito disciplinar, podemos afirmar que la enseñanza del GFA, y del entorno institucional que la rodea, debe mejorarse en sus dimensiones no formal e informal, consolidando su transformación integral hacia la EADS.

II. COMPONENTES

En relación con los componentes que conforman, o facilitan, la educación no formal e informal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II en el apdo. 6.3.3), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que las características de la EADS:

- **Se han integrado en una medida *moderada* en la educación no formal e informal facilitada por los centros durante sus estudios de grado (C).**
- **Se ha integrado en una medida *muy moderada* en la educación informal facilitada por el profesorado durante estos mismos estudios de grado (P).**

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estos componentes quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de la EADS como:

- **Experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado (P).**
- **Experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros (C).**

En concreto, la mayor homogeneidad en las respuestas se puede observar en relación con aquel componente que incorpora la EADS en menor grado, y a la inversa.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor o menor uniformidad entre las diferentes escuelas, en este mismo sentido, a la hora de integrar la EADS en la educación no formal e informal.

Sin embargo, desde el punto de vista de los antecedentes que analizan la educación no formal e informal en España y fuera de ella, no es posible contrastar estos hallazgos, pues, según se ha explicado en el apartado 7.3.1, tan solo proporcionan visiones parciales de estos componentes. A pesar de ello, y teniendo en consideración que se refieren a 2005 y a un solo centro, se quiere destacar el paralelismo existente entre la prevalencia que los alumnos atribuyen a la educación no formal e informal que facilitan los centros, frente a la educación informal que facilita el profesorado, y los hallazgos de López de Asiain Alberich y Serra Florensa (2005), quienes identificaron que la introducción de temáticas medioambientales en la enseñanza habilitante de la arquitectura de la UPC encontró numerosos obstáculos por la actitud pasiva de gran parte del profesorado, a pesar de que la institución llevó a cabo numerosas iniciativas para conseguirlo: a nivel curricular, con el desarrollo de planes de ambientalización, y en torno a la educación no formal e informal, por ejemplo, con la sostenibilización de los fondos de libros de las bibliotecas de las escuelas de arquitectura de la UPC—ver también Segalàs et al (2001). Sin embargo, esto no parece ser una situación aislada o actualmente reparada, pues numerosos estudios han venido destacando al profesorado como una de las principales barreras para integrar la sostenibilidad en la enseñanza superior en España:

- Ull et al. (2010) concluyeron que el profesorado de la Universitat de València presentaba carencias respecto a sus conocimientos medioambientales.
- Albareda Tiana et al. (2017) detectaron que la falta de capacitación del profesorado español, tanto en el ámbito de la sostenibilidad como

pedagógico, y, en menor medida, su falta de motivación, constituían barreras para lograr una sostenibilidad integral en la universidad.

- Olaskoaga-Larrauri et al. (2021), identificaron que las actitudes de los académicos españoles pudieron ser firmes obstáculos a la sostenibilidad curricular en el pasado, pero no parecen serlo hoy, cuando prevalece, como barrera, la existencia de carencias en su capacitación—tanto desde un punto de vista disciplinar como en relación con la transformación docente que exige la EDS.
- Guerenabarrena-Cortazar et al. (2021, p. 15), por su parte, en relación con la universidad española, también observaron que "la barrera que más frecuentemente señalan los académicos consultados, es la de su propia ignorancia e inexperience en materia de sostenibilización curricular".

A fin de cuentas, la educación no formal e informal se articula en torno al profesorado y a los centros, y es aquí donde debe materializarse su transformación hacia la EADS en igual medida.

Con el objetivo de conocer el estado actual de esta situación en el caso de España, en este trabajo, el nivel de integración de la EADS en los diferentes componentes que articulan (o facilitan) la educación no formal e informal se ha caracterizado a partir de sus principales propiedades, definidas, en base a la literatura existente, como indicadores de esta transformación a través de dos subescalas.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), la estrategia seguida en su definición ha permitido evaluar la percepción del alumnado en torno al nivel de integración de la EADS en la educación informal facilitada por el profesorado y en la educación no formal e informal facilitada por los centros, desde una perspectiva amplia e integral que completa el conocimiento de los antecedentes que las han evaluado previamente, en el ámbito nacional e internacional, desde el punto de vista de la sostenibilidad.

Por todo lo anterior, y en base a los resultados obtenidos, según la percepción de los alumnos, y a fin de promover la consecución de una EDS en el ámbito disciplinar, podemos afirmar que la educación no formal e informal facilitada por el GFA a través de las acciones del profesorado y de los centros que lo imparten debe mejorarse, desde un punto de vista global, en relación con los resultados particulares atribuidos a cada uno de estos facilitadores, y relativo, con respecto a las desigualdades percibidas entre ellos. De este modo se contribuirá a lograr, o consolidar, una transformación integral de la enseñanza de la arquitectura española hacia una EADS.

II.1. Educación Informal Facilitada por el Profesorado¹²¹

En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.1 en el apdo. 6.3.3), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado durante sus estudios de grado:

- **Ha integrado en una medida *moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - **Protección de la diversidad y trato igualitario (P6).**
 - **Apoyo a las necesidades específicas (P7).**
 - **Minimización de riesgos para las personas o el medio ambiente (P5).**

- **Ha integrado en una medida *muy moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):**
 - **Priorización del uso de plataformas digitales (P2).**
 - **Énfasis en la importancia de las buenas prácticas en desarrollo sostenible (P8).**
 - **Ahorro de energía (P1).**
 - **Ahorro de materiales distintos al papel (P4).**

- **Ha integrado en una medida *baja* el ahorro de papel (P3).**

En particular, el nivel de integración de estas características se distribuye de forma sensiblemente homogénea y a lo largo de un amplio rango.

Asimismo, en términos generales, también se puede observar la prevalencia de las características más vinculadas a la sostenibilidad social frente a la ambiental.

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estas propiedades quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

¹²¹ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.3. Educación No Formal e Informal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.1. Educación Informal Facilitada por el Profesorado

- **Énfasis en la importancia de las buenas prácticas en desarrollo sostenible (P8).**
- **Apoyo a las necesidades específicas (P7).**
- **Ahorro de papel (P3).**
- **Protección de la diversidad y trato igualitario (P6).**
- **Minimización de riesgos para las personas o el medio ambiente (P5).**
- **Ahorro de materiales distintos al papel (P4).**
- **Ahorro de energía (P1).**
- **Priorización del uso de plataformas digitales (P2).**

En concreto, en términos generales, se puede observar la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de las propiedades que están más presentes (asociadas, en mayor medida, con la dimensión social de la sostenibilidad), y la menor homogeneidad en aquellas que hacen referencia a las que lo están menos (asociadas, principalmente, con la dimensión ambiental).

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor uniformidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar unas propiedades frente a otras en este mismo sentido.

Sin embargo, según se ha explicado en el apartado 7.3.1, desde un punto de vista global, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes que evalúan la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado, ni en España ni fuera de ella, pues, cuando lo han hecho, tan solo han analizado visiones parciales al respecto. Por el contrario, estos resultados, en los que el alumnado atribuye un mayor nivel de integración a las características vinculadas a la sostenibilidad social frente a la ambiental, podrían equipararse, en términos generales y sin perjuicio de las diferencias existentes en torno a qué evalúan y cuándo se desarrollan, con los hallazgos de López de Asiain Alberich y Serra Florensa (2005) respecto a la UPC (presentados en el subapartado I de este mismo apartado: 7.3.3), por los que el profesorado presentaba una actitud pasiva hacia la introducción de temáticas medioambientales. Sin embargo, de acuerdo con los hallazgos de Olaskoaga-Larrauri et al. (2021) y Guerenabarrena-Cortazar et al. (2021), si bien las actitudes del profesorado pudieron ser una barrera en su momento, parecen no serlo a día de hoy, cuando la parte del profesorado que no se siente comprometido con el desarrollo sostenible es bastante pequeña. En consecuencia, cabría entender que las razones puedan ser otras. Por ejemplo, más allá de los antecedentes o de las aportaciones de otros autores, si observamos la menor integración atribuida a acciones como el ahorro de papel (P3) o de otros materiales (P4) (en las que también se incluye el empleo de materiales reciclados, su reutilización o su gestión como residuos), podemos pensar que estamos ante una casuística

particular del título de arquitectura, donde, principalmente, en asignaturas como las de urbanismo o las de proyectos arquitectónicos, presentes a lo largo de todos los cursos, se generan con frecuencia maquetas (Solans Ibáñez et al., 2018), dibujos sobre papel y materiales impresos (Seguí de la Riva, 2007); una situación que también se daría en otros grupos de asignaturas, como, por ejemplo, las de dibujo (Carazo Lefort y Galván Desvaux, 2014).

Por otro lado, más allá de los antecedentes analizados, también se quiere destacar la consonancia existente entre la prevalencia que los alumnos atribuyen a la dimensión social, especialmente a la protección de la diversidad y el trato igualitario (P6) o al apoyo a las necesidades específicas (P7), con el hecho de que la presencia de esta dimensión en la universidad tenga su origen en la segunda mitad del siglo XX, cuando abandonó una configuración elitista para incorporar un sector más amplio de la población (democratizándose, reforzando su papel como eje del cambio social y cultural, e impulsando la participación de la comunidad universitaria). Es decir, la universidad presentaría una mayor trayectoria en torno a las preocupaciones sociales frente a las ambientales (Ministerio de Educación, 2011)—respecto a las que se han venido desarrollando esfuerzos, sobre todo, en los últimos años (Grupo de Trabajo de Evaluación de la Sostenibilidad Universitaria de la CRUE, 2021). Asimismo, en el caso de P7, también cabe considerar la consonancia existente entre la prevalencia que le asignan los alumnos y el cambio de paradigma educativo que se ha venido impulsando durante los últimos años con el desarrollo del EEES, puesto que este ha exigido "orientar las programaciones y las metodologías docentes centrándolas en el aprendizaje de los estudiantes" (Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2003, p. 34355). También, con el hecho de que las universidades europeas, tradicionalmente excluyentes con el alumnado con necesidades educativas especiales, hayan venido instaurando, con el paso del tiempo, mecanismos que facilitan su acceso al currículo y su participación e inclusión (Luque de la Rosa y Gutiérrez Cáceres, 2014).

Al fin y al cabo, en la consecución de una EADS, la transformación hacia el nuevo paradigma educativo se caracteriza por las actitudes que verbalizan los profesores y por las acciones (conscientes o inconscientes) que llevan a cabo y representan. Numerosos estudios afirman que los alumnos se adaptan a las actitudes que les rodean. En consecuencia, los profesores se convierten en un conjunto de modelos creíbles y autorizados a los que seguir, especialmente en asignaturas como las de proyectos arquitectónicos—con una mayor carga lectiva y en las que el alumnado tiende a cumplir, en las tareas de diseño, con las agendas personales del profesorado, sobre todo en los primeros cursos (EDUCATE, 2012c). Además, en tanto que son referentes, las actitudes del profesorado (y su verbalización o materialización, consciente o inconsciente, en acciones) son capaces de conformar una norma subjetiva que puede influir (de acuerdo con la Teoría del Comportamiento

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.3. Educación No Formal e Informal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.2. Educación No Formal e Informal Facilitada por los Centros

Planificado de Ajzen), junto con las actitudes, sobre la intención del alumnado de llevar a cabo, o no, determinadas acciones en favor de la sostenibilidad¹²² (Swaim et al., 2014).

Con objeto de definir esta situación en el caso España, en este trabajo se ha analizado el nivel de integración global de la EADS en la educación informal facilitada por el profesorado a través de una escala en la que se incluyen las diferentes propiedades que la caracterizan—definidas, principalmente, en base al cuestionario tomado como referencia directa de esta parte de la investigación (CRUE, s. f.)—a modo de indicadores de la transformación de la enseñanza de la arquitectura hacia una EDS.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (5.8.1), esta perspectiva ha permitido comprender la medida en la que se ha integrado la EADS en la experiencia de aprendizaje informal que facilita el profesorado durante los estudios de grado según la perspectiva del alumnado.

Por todo ello, y de acuerdo con los hallazgos obtenidos, según la percepción de los alumnos, y con el objetivo de promover la consecución de una EDS en el ámbito disciplinar, podemos afirmar que se debe impulsar la integración de la EADS en la educación informal facilitada por el profesorado del GFA, desde una perspectiva global pero también parcial, en relación con el nivel de integración particular atribuido a las diferentes características analizadas, debiendo enfatizar todas ellas, pero, especialmente, aquellas que los alumnos perciben como menos integradas: el ahorro de papel (P3) y de otros materiales (P4) (incluyendo el empleo de materiales reciclados, su reutilización y su gestión como residuos), el ahorro de energía (P1), el énfasis en la importancia de las buenas prácticas en favor del desarrollo sostenible (P8), o la priorización del uso de plataformas digitales (P2), entre otras.

II.2. Educación No Formal e Informal Facilitada por los Centros¹²³

En relación con las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II.2 en el apdo. 6.3.3), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros durante sus estudios de grado:

¹²² Si recordamos la Teoría del Comportamiento Planificado de Ajzen (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006), recuperada a lo largo de la tesis en diferentes ocasiones, la conducta depende de la intención de llevarla a cabo y del control percibido sobre la misma, y, a su vez, la intención de llevar a cabo la conducta depende de las actitudes hacia la misma, de las normas subjetivas (en referencia a las presiones sociales que percibe quien va a llevar a cabo la conducta en favor o en contra de su realización) y, de nuevo, del control percibido sobre la misma.

¹²³ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.

- Ha integrado en una medida *moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):
 - Responsabilidad social y promoción de la seguridad, la salud y la justicia social (C2).
 - Compromiso y promoción de la extensión universitaria (C4).
 - Investigación y transferencia en desarrollo sostenible (C5).
 - Ejemplificación y promoción del compromiso con el desarrollo sostenible (C3).

- Ha integrado en una medida *muy moderada* (ordenados de mayor a menor nivel de integración):
 - Responsabilidad ambiental y promoción de estilos de vida ecológicos (C1).
 - EDS más allá de la enseñanza habilitante de la arquitectura (C6).
 - Gestión y evaluación de la sostenibilidad institucional (C7).

En particular, el nivel de integración de estas características se distribuye de forma sensiblemente homogénea, aunque la responsabilidad social y la promoción de la seguridad, la salud y la justicia social (C2) y el compromiso y la promoción de la extensión universitaria (C4) guardan menores diferencias entre sí que el resto.

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que estas propiedades quedan ordenadas de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a su integración como:

- Responsabilidad social y promoción de la seguridad, la salud y la justicia social (C2).
- Compromiso y promoción de la extensión universitaria (C4).
- Ejemplificación y promoción del compromiso con el desarrollo sostenible (C3).
- Investigación y transferencia en desarrollo sostenible (C5).
- Responsabilidad ambiental y promoción de estilos de vida ecológicos (C1).
- Gestión y evaluación de la sostenibilidad institucional (C7).
- EDS más allá de la enseñanza habilitante de la arquitectura (C6).

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.3. Educación No Formal e Informal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.2. Educación No Formal e Informal Facilitada por los Centros

En concreto, en términos generales, se puede observar la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a la introducción de las propiedades que están más presentes (especialmente la responsabilidad social y la promoción de la seguridad, la salud y la justicia social, C2, y el compromiso y la promoción de la extensión universitaria: C4), y la menor homogeneidad en aquellas que hacen referencia a las que lo están menos (sobre todo la EDS más allá de la enseñanza habilitante de la arquitectura, C6, y la gestión y evaluación de la sostenibilidad institucional: C7).

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor uniformidad entre las diferentes escuelas a la hora de integrar las propiedades más presentes y a la inversa.

Igualmente, desde el punto de vista de las dimensiones ambiental y social de la sostenibilidad, se puede observar la mayor homogeneidad en las respuestas en torno a la integración de la característica más vinculada con la sostenibilidad social (C2) y la menor homogeneidad en las respuestas con respecto a la integración de aquella más vinculada con la sostenibilidad ambiental (C1).

Por consiguiente, estos hallazgos también podrían estar apuntando a una mayor o menor uniformidad entre las diferentes escuelas en este mismo sentido.

Sin embargo, según se ha argumentado en el apartado 7.3.1, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes que evalúan la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros, ni en España ni a escala internacional, desde el punto de vista de la EDS, pues tan solo han examinado visiones parciales al respecto y ninguno lo ha hecho de forma exhaustiva. A pesar de ello, y aunque no permita el contraste de los resultados obtenidos (por las diferencias existentes en torno a los conceptos medidos, por su mayor o exclusiva atención a la sostenibilidad ambiental, y por su carácter cualitativo y no sistematizado, incluso accesorio), se quieren señalar algunos de los hallazgos que presentan los antecedentes. A escala nacional:

- EDUCATE (2010) destacó el desarrollo de conferencias y seminarios vinculados con la sostenibilidad ambiental en la US, la presencia de grupos de investigación vinculados con esta temática en la UPM, y la existencia de un centro de investigación y transferencia que aborda cuestiones medioambientales en el ámbito de la educación no formal e informal en la UPC.Vallès. Además, este trabajo señala la existencia de másteres no habilitantes vinculados con la arquitectura sostenible en diferentes universidades, por ejemplo: en la Universidad de Sevilla, en la Universidad

de Andalucía, en la Universitat Politècnica de Catalunya y en la Universidad Politécnica de Madrid.

- Boarin et al. (2020), por su parte, con respecto a la UCH/CEU (un centro que, recordemos, no participa en la investigación ni se estima representativo a escala nacional, ver el apdo. 7.2.1), destacaron la existencia de líneas de investigación en torno a la sostenibilidad.

A escala internacional:

- Radovic (1996) remarcó el desarrollo de conferencias, excursiones, seminarios o exposiciones vinculadas con la sostenibilidad en un centro australiano.
- López de Asiain Alberich (2005) destacó la existencia de un grupo de investigación en arquitectura y medioambiente en una escuela belga. También, las características medioambientales de la ciudad y el campus a los que esta pertenece (en cuanto a movilidad, gestión del agua, espacios verdes, etc.).
- Wyckmans (2008) indicó que se desarrollaban debates, seminarios y charlas sobre sostenibilidad en un centro noruego.
- Becerik-Gerber et al. (2011) observaron la prevalencia general de la investigación en sostenibilidad frente a la investigación en otras temáticas en su análisis de 101 escuelas estadounidenses.
- Al-Hagla (2012) identificó una contribución media-alta del campus, el edificio de la escuela y el aula de proyectos a los conocimientos sobre sostenibilidad del alumnado de una escuela libanesa.
- Lee et al. (2012) confirmaron la existencia de charlas, concursos, exposiciones y algún club temático vinculado a la sostenibilidad entre los 36 centros surcoreanos que analizaron.
- Tatar y Yamaçlı (2013) informaron sobre la existencia de un programa de doctorado vinculado con la sostenibilidad en una escuela turca.
- Zavřel y Hlaváček (2013) confirmaron la existencia de actividad investigadora vinculada a la sostenibilidad en un centro checo.
- Olweny (2018) identificó la existencia de proyectos de investigación sobre sostenibilidad ambiental en un centro ugandés.
- Boarin et al. (2020) observaron la existencia de algún máster de especialización y de líneas de doctorado vinculadas a la sostenibilidad en una escuela estadounidense y en otra neozelandesa.
- EDUCATE (2010), que analizó diferentes escuelas de 29 países alrededor del mundo, destacó la existencia de másteres de especialización o de líneas de investigación en sostenibilidad en las escuelas evaluadas en el caso de Reino

Unido, Bélgica, Francia, Holanda, Alemania, Austria, Italia, Estados Unidos de América, México y Singapur—aunque este listado no supone que no existan estas mismas iniciativas en los centros evaluados en el resto de países, puesto que este trabajo no ha llevado a cabo un análisis exhaustivo sobre el tema.

Por el contrario a los antecedentes analizados, sí que es posible contrastar los hallazgos obtenidos, en torno al nivel de integración *moderado* del compromiso y la promoción de la extensión universitaria (C4) y de la investigación y transferencia en desarrollo sostenible (C5), con aquellos obtenidos por esta misma investigación en relación con la competencia C3 y con respecto a la integración de las características de los métodos y el enfoque de la evaluación vinculadas, en mayor grado, con la dimensión comunitaria y de trabajo interdisciplinar de esta misma competencia. En particular, cabe destacar su coincidencia con el grado de adquisición *moderado* que los alumnos atribuyen a la competencia C3 (ver el apdo. 7.2.2), con el nivel de integración *muy moderado* que estos asignan a esta competencia en los resultados y en los contenidos de la enseñanza formal (ver los subapdos. II.3.A y II.4.B en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2), y con el nivel de integración *muy moderado* que estos atribuyen a la introducción de una visión interdisciplinar, en los métodos (M2) y en la evaluación (E14); de una perspectiva integral, compleja y sistémica de la arquitectura, de nuevo, en los métodos (M1) y en la evaluación (E13); y de la interacción con el entorno o la comunidad y el trabajo en situaciones reales, tanto en los métodos (M3) como en la evaluación (E.15) (ver los subapdos. II.1 y II.2 en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).

Además, más allá de estos hallazgos, también será interesante destacar diferentes cuestiones, en torno al nivel de integración que los alumnos asignan a algunas de las características analizadas, que pueden ayudar a contrastar los hallazgos obtenidos:

- En relación con la prevalencia que los alumnos atribuyen a la responsabilidad social y la promoción de la seguridad, la salud y la justicia social (C2) frente a la responsabilidad ambiental y la promoción de estilos de vida ecológicos (C1), se quiere recalcar que se trata de una situación comprensible si reconocemos, según se ha indicado en torno a la educación informal facilitada por el profesorado (ver el subapdo. II.1 en este mismo apdo.: 7.3.3), que la inclusión de la dimensión social en la universidad tiene una mayor trayectoria que la consideración de las preocupaciones ambientales (Ministerio de Educación, 2011)—en torno a la que se han venido desarrollando esfuerzos, sobre todo, en los últimos años (Grupo de Trabajo de Evaluación de la Sostenibilidad Universitaria de la CRUE, 2021).
- En relación con la gradación, de menor a mayor nivel de integración percibida por los estudiantes, de las distintas características analizadas (C7, C6, C1, C3, C5, C4 y C2), se quiere remarcar la coincidencia, en términos

7.3. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

7.3.3. Educación No Formal e Informal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.2. Educación No Formal e Informal Facilitada por los Centros

generales y salvando las diferencias existentes (principalmente en torno a las dimensiones de la sostenibilidad abordadas y a la escala de medida utilizada), con los resultados del diagnóstico ambiental de las universidades españolas realizado por la CRUE en el año 2020 (Grupo de Trabajo de Evaluación de la Sostenibilidad Universitaria de la CRUE, 2021), pues en él se detecta una menor integración de la sostenibilidad en la docencia (en referencia a C6) y en la evaluación institucional (C7), una responsabilidad ambiental intermedia (C1), y una mayor implicación de la comunidad (C4).

No obstante, por el contrario a esta investigación, en el caso de GESU-CRUE-Sostenibilidad (2021), parece existir un menor grado de investigación y transferencia en el ámbito de la sostenibilidad (C5) que de responsabilidad ambiental (C1).

A fin de cuentas, en consonancia con la educación informal facilitada por el profesorado, la educación no formal e informal facilitada por los centros debe contribuir a la transformación del paradigma educativo que caracteriza la EADS, impulsando un enfoque integral a nivel institucional (ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017). Desde el punto de vista de la educación no formal, es importante proporcionar oportunidades de aprendizaje extracurriculares, como charlas, debates, exposiciones, ferias, prácticas, etc. (Pouratashi, 2021; SDSN, 2017, 2020; UNESCO, 2012). Desde la perspectiva de la educación informal, en cambio, debe existir un control sobre los aprendizajes no intencionales que ejerce la escuela, el campus o la universidad en todas sus misiones (Alghamdi et al., 2017; Casarejos et al., 2017; Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, 2005; EDUCATE, 2012c, 2012b; SDSN, 2017, 2020). En definitiva, en relación con la educación, más allá de la enseñanza habilitante en arquitectura, la institución puede ofrecer grados con un perfil claramente ambientalista o social, másteres de especialización en el ámbito del desarrollo sostenible, títulos propios o cursos de formación específica en sostenibilidad, y otras actividades u oportunidades de aprendizaje intencionadas pero menos estructuradas—como las que se han mencionado en el subapartado II.2 de este mismo apartado, 7.3.3, en torno a la educación no formal. Con respecto a la investigación y la transferencia, la universidad puede desarrollar, visibilizar y promover investigación en el ámbito del desarrollo sostenible, incorporar sus resultados en la enseñanza, implementarlos en el campus, o desarrollarlos junto a la comunidad o en colaboración con las empresas o la industria. A través de su relación con el entorno y de la extensión universitaria, las instituciones de educación superior también pueden implicar a la comunidad en la formación que proporcionan, en la investigación que desarrollan, en los servicios que ofrecen, en las actividades o iniciativas que impulsan, en las colaboraciones que llevan a cabo, o en la toma de decisiones sobre el campus, la enseñanza o las acciones de la institución. En su funcionamiento, los centros pueden ser responsables con el medio ambiente y promover estilos de vida ecológicos, pueden ser responsables desde el punto de vista social y promover la seguridad, la salud y la justicia social, o pueden mostrar y

promover el compromiso con el desarrollo sostenible—tres aspectos medidos de forma independiente en esta investigación, por su mayor proximidad e influencia sobre el alumnado. Por último, desde la gestión, las universidades pueden coordinar y evaluar su propia sostenibilidad o la integración de la EADS, creando alguna entidad al efecto o llevando a cabo planes de sostenibilidad, igualdad o diversidad, por ejemplo.

Con el objetivo de definir el estado de la cuestión en el caso de España, en este trabajo se ha analizado el nivel de integración global de la EADS en la educación no formal e informal facilitada por los centros a través de una escala, en la que se incluyen las principales particularidades que la caracterizan como indicadores de la transformación de la enseñanza de la arquitectura hacia una EDS.

En consecuencia, y aunque no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el apdo. 5.8.1), la perspectiva presentada ha permitido comprender la media en la que se integran las principales características de la EADS en la educación no formal e informal facilitada por los centros desde el punto de vista del alumnado.

Por todo ello, y en base a los resultados obtenidos, según la percepción de los alumnos, y a fin de promover la consecución de una EDS en el ámbito disciplinar, podemos afirmar que se debe mejorar la integración de la EADS en la enseñanza no formal e informal facilitada por los centros que ofrecen las enseñanzas de GFA, desde una perspectiva global pero también parcial, en relación con el nivel de integración particular atribuido a las diferentes características analizadas, debiendo enfatizarse todas ellas, y, especialmente, aquellas que los estudiantes consideran que se han integrado en menor grado: la gestión y evaluación de la sostenibilidad institucional (C7), la educación en desarrollo sostenible más allá de la enseñanza habilitante de la arquitectura (C6), y la responsabilidad ambiental y la promoción de estilos de vida ecológicos (C1), entre otros.

7.4. Nivel de Contribución de la Experiencia de Aprendizaje en Grado a la Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS¹²⁴

El nivel de contribución que los alumnos del MUA atribuyen a la experiencia de aprendizaje en grado de cara a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS ha sido definido desde una perspectiva global y en relación con los niveles de dominio *saber*, *saber cómo* y *demostrar, hacer, y ser* (ver el apdo. 5.7.3).

7.4.1. Perspectiva Global

Desde un punto de vista global, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el apdo. 6.4.1), podemos afirmar que:

¹²⁴ Según se indica en el apartado 5.8.1, la dimensionalidad y la estructura factorial de esta variable no pudieron ser analizadas mediante un análisis factorial confirmatorio.

El alumnado del MUA considera que su experiencia de aprendizaje en grado ha contribuido en una medida *moderada* a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS.

Sin embargo, en consonancia con las reflexiones presentadas en torno a los antecedentes que han evaluado la experiencia de aprendizaje en grado en España y fuera de ella (ver el apdo. 7.3.1), no es posible contrastar estos hallazgos, pues, por lo general, estos antecedentes han analizado la medida en la que se han trabajado o evaluado estos resultados, o en la que se han integrado contenidos vinculados a ellos, y no la contribución de la experiencia de aprendizaje a su adquisición; han hecho referencia, principalmente, a la educación formal, ignorando la contribución de la educación no formal e informal; han considerado, sobre todo, la unidad de competencia UC2A, obviando el resto de competencias y dimensiones de la sostenibilidad; y han ignorado algunos niveles de dominio, omitiendo la perspectiva global de los resultados de aprendizaje de la EADS.

Por el contrario a los antecedentes analizados, en términos generales, sí que es posible contrastar los resultados obtenidos con otros hallazgos de esta misma investigación. En particular, y aunque el nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de estos resultados es conceptualmente diferente a su nivel de integración en la experiencia de aprendizaje formal (donde se ha analizado la medida en la que estos resultados se trabajaban y evaluaban), podemos remarcar la similitud existente entre el nivel de contribución *moderado* que los alumnos atribuyen a la enseñanza de la arquitectura en grado respecto de su adquisición y el nivel de integración *muy moderado* de la EADS que estos asignan a los resultados del aprendizaje de la enseñanza formal (ver el subapdo. II en el apdo. 7.3.2), sobre el que prevalece. A fin de cuentas, según se ha venido desarrollando a lo largo de la tesis, el nivel de integración de los resultados de aprendizaje de la EADS en la educación formal ignora la integración de la EADS en los contenidos, en los métodos y en la evaluación, así como la contribución de la educación no formal e informal a su adquisición—donde pone el foco este apartado (7.4.1). Además, en la comprensión de estas diferencias, también cabe considerar que, mientras que la evaluación en torno al nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje ha sido exhaustiva y detallada, el análisis en torno a la contribución de la enseñanza recibida en grado a su adquisición presenta un carácter más general, el cual también puede explicar su mayor valoración, pues solo quiere captar la visión global del alumnado en torno a este aspecto. En este sentido, y en consonancia con los resultados que evalúan el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje en grado, se quieren recuperar los hallazgos de Luque (2017), con los que hay cierta coincidencia al posicionarse en un punto intermedio entre el concepto de integración y el de contribución, puesto que este autor afirma que los profesionales españoles tienen ciertas dudas sobre la medida en la que están recibiendo la formación adecuada para reivindicar los roles, funciones y procesos en los que se encuentra inmersa la profesión, en referencia a la reconstrucción del papel de los arquitectos y su reconexión con la sociedad.

Al fin y al cabo, para que el alumnado de arquitectura habilitado para ejercer la profesión adquiriera los resultados de aprendizaje de la EADS, su formación habilitante debe contribuir a este desarrollo (IUA y UNESCO, 2017).

Con la finalidad de conocer el estado actual de esta situación en el caso de España, y con el objetivo de completar la perspectiva obtenida en torno al nivel de adquisición que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la enseñanza facilitada por los centros, en esta investigación se ha preguntado explícitamente al alumnado por su percepción en torno a la medida en la que su formación—formal, no formal e informal—ha contribuido a desarrollar estos resultados—completando la perspectiva de los antecedentes. En particular, esta contribución se ha medido a través de una escala desglosada en los diferentes niveles de dominio—aquellos factores en torno a los que se esperaba encontrar las mayores diferencias en la percepción del alumnado (dada la literatura existente en torno a las dificultades de la enseñanza superior para formar en actitudes y en los comportamientos asociados a ellas, ver el apdo. 7.2.4 y los subapdos. II.3.C y II.4.C en el apdo. 7.3.2)—evitando extender el cuestionario con referencias a otros parámetros que también articulan los resultados de aprendizaje de la EADS como, por ejemplo, las competencias—factores que, sin embargo, con posterioridad, se ha echado en falta haber evaluado para un mayor detalle. En concreto, por un lado, se han evaluado N1-N3 (*Saber, saber cómo y demostrar*), por otro, N4 (*Hacer*), y, finalmente, N5 (*Ser*), otorgando a N1-N3 el peso de los tres componentes que engloba, pues, de acuerdo con los resultados de la prueba piloto del cuestionario (ver el Apéndice C), este era el esquema más comprensible por los alumnos—a quienes les costaba evaluar por separado, desde una perspectiva tan global, los niveles de dominio *saber, saber cómo y demostrar*.

En consecuencia, y aunque no se han considerado estas variables en el análisis factorial del modelo (por presentar cero grados de libertad, ver el apdo. 5.8.1), la aproximación presentada ha permitido evaluar, desde una amplia perspectiva, y desde el punto de vista del alumnado, la medida en la que su experiencia de aprendizaje en grado ha contribuido a que adquiriesen los resultados de aprendizaje de la EADS.

Por todo ello, y en base a los resultados obtenidos, según la percepción de los alumnos, y con el objetivo de promover la consecución de una EADS, podemos afirmar que se debe mejorar la medida en la que el GFA contribuye a la adquisición de los resultados de aprendizaje analizados, consolidando su transformación hacia una EDS en consonancia con los hallazgos de este estudio: en relación con su contribución a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (P3, detallados en este mismo apdo.: 7.4), en torno a su relación con la adquisición de estos mismos resultados (P4, ver el apdo. 7.5), respecto a su grado de adquisición (P1, ver el apdo. 7.2), y en relación con la experiencia de aprendizaje en grado del alumnado (P2, ver el apdo. 7.3). También, de acuerdo con los hallazgos y aportes de otras referencias mencionadas a lo largo de la tesis y de aproximaciones complementarias al estado de la cuestión.

En particular, los resultados presentados a lo largo de este apartado en torno a la pregunta de investigación P3, no solo permitirán tomar decisiones desde la perspectiva global de los resultados del aprendizaje de la EADS, sino también desde la perspectiva particular de los niveles de dominio que les subyacen, tanto desde un punto de vista absoluto, en torno al nivel de contribución de la enseñanza en cada caso, como relativo, atendiendo a las diferencias existentes entre estos niveles.

7.4.2. Niveles de Dominio

Desde el punto de vista de los niveles de dominio, a partir de los resultados de la investigación (ver el apdo. 6.4.2), podemos afirmar que:

El alumnado del MUA considera que su experiencia de aprendizaje en grado ha contribuido en una medida *moderada* a la adquisición de los niveles de dominio (ordenados de mayor a menor grado de contribución a su adquisición):

- N5 (*Ser, en referencia a las actitudes*).
- N4 (*Hacer, en referencia a los comportamientos*).
- N1-N3 (*Saber, saber cómo y demostrar, en referencia a los conocimientos, a la integración de conocimientos y habilidades, y a la capacidad de desarrollar la competencia, la unidad de competencia o el resultado de aprendizaje en acción*).

En particular, el nivel de contribución de los estudios de grado a la adquisición de N1-N3 y N4 prácticamente coinciden, quedando algo por encima su contribución a la adquisición del nivel N5.

No obstante, en consonancia con la perspectiva global en torno a la contribución de la experiencia de aprendizaje en grado, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes (ver el apdo. 7.4.1). Por el contrario, sí que resulta interesante destacar las diferencias o similitudes existentes entre estos hallazgos y otros resultados obtenidos por esta misma investigación en base a la percepción de los alumnos. También con las aportaciones conceptuales de diferentes autores. En particular, se quiere destacar la coincidencia de la gradación de los distintos niveles de dominio, ordenados de mayor a menor contribución de la enseñanza a su adquisición (N5, N4 y N1-N3), con su gradación en relación con su nivel de adquisición (N5, N4, N1, N2 y N3). En cambio, esta gradación disiente de la que se ha obtenido en torno su nivel de integración en los resultados de aprendizaje (N1-N3, N5 y N4) y en los contenidos educativos (N1, N5 y N2-N3) de la experiencia de aprendizaje formal. En concreto, según se ha razonado también en la

discusión en torno al nivel de integración de la EADS en los resultados y en los contenidos de la enseñanza formal (ver los subapdos. II.3.C y II.4.C en el apdo. 7.3.2), la discordancia con respecto a N5 puede explicarse por la mayor influencia sobre su adquisición de factores externos a la educación formal, tanto por las características intrínsecas a las actitudes y a su conformación, como por la menor atención que les ha venido prestando la enseñanza superior o por la mayor facilidad de transferencia de los aprendizajes en este plano (ver el apdo. 7.2.4). Por otro lado, las discrepancias en relación con la gradación atribuida a N4, podrían explicarse por las diferencias existentes entre las conductas y las capacidades de las personas, y porque llevar a cabo determinadas acciones puede estar motivado por una mayor preocupación o implicación del alumnado en favor de la sostenibilidad, incluso cuando no se tiene la formación adecuada para realizarlas (ver el apdo. 7.2.4).

Además, desde el punto de vista de la variabilidad, cabe destacar que los niveles de dominio quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas en torno a la contribución de la enseñanza a su adquisición como:

- N1-N3.
- N5.
- N4.

En concreto, las diferencias en la variabilidad de las respuestas en torno a la contribución a la adquisición de N4 y N5 son similares, mientras que la desviación estándar de las respuestas en torno a N1-N3 queda algo más alejada.

En consecuencia, estos hallazgos podrían estar apuntando a una mayor homogeneidad entre las diferentes escuelas a la hora de contribuir a la adquisición de N1-N3, y a una menor homogeneidad a la hora de contribuir a la adquisición de N4 y N5.

Sin embargo, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Por el contrario, en consonancia con la discusión en torno al nivel de integración de los diferentes niveles de dominio en los resultados de la enseñanza formal (ver el subapdo. II.3.C en el apdo. 7.3.2), sí que se pueden destacar las diferencias o similitudes existentes entre estos hallazgos y otros resultados de esta misma investigación. Mientras que, en este caso, los niveles de dominio quedan ordenados de mayor a menor homogeneidad en las respuestas como N1-N3, N5 y N4, en el caso de su integración en los resultados quedan como N1-N3, N4 y N5, en el de su integración en los contenidos como N1, N2-N3 y N5, y en el de su adquisición como N1-N5, N2, N3 y N4. Es decir, más allá de las diferencias existentes en la agrupación de los niveles N1, N2 y N3, podemos observar una tendencia general que coincide con los hallazgos presentados: la mayor homogeneidad en las

respuestas en torno a los niveles de dominio N1, N2 y N3, después a N5, y, finalmente, a N4 (estas dos últimas intercambian su posición con respecto a su integración en los resultados). En particular, la mayor diversidad entre las distintas escuelas respecto a su contribución a la adquisición de N4 y N5, a la que podría estar apuntando la mayor variabilidad en estas respuestas, podría ser comprensible si asumimos las reflexiones presentadas a lo largo de la discusión. Por un lado, si consideramos el hecho de que existen carencias en la educación superior en torno a la formación en actitudes y valores, y, por extensión, en la formación en los comportamientos asociados a ellas (ver el apdo. 7.2.4)—también en el caso de la enseñanza de la arquitectura en España, según ha demostrado el menor nivel de integración que los alumnos atribuyen a los niveles de dominio N4 y N5 en los contenidos y en los resultados de la experiencia de aprendizaje formal (ver el apdo. 6.2.2 y los subapdos. II.3 y II.4 en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2). Por otro lado, si asumimos el hecho de que, en la educación en general, y en la enseñanza de la arquitectura en particular, existen dificultades a la hora de alinear la promoción y la evaluación de los resultados de aprendizaje (ver el subapdo. II.1 en el apdo. 7.3.2), especialmente en el caso de las actitudes y de los comportamientos que conllevan determinadas connotaciones, y cuando se concibe la evaluación como un acto sumativo (Bolívar Botía, 1998, 2002)—también en el caso de la enseñanza de la arquitectura en España, según han demostrado los resultados obtenidos en esta investigación en torno al menor nivel de integración de la EADS que los alumnos asignan a la evaluación frente a los métodos (ver el subapdo. II en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2), con respecto al nivel de integración *moderado* que estos atribuyen a la alineación de la evaluación con los resultados de aprendizaje trabajados (E4, ver el subapdo. II.2 en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2), y en cuanto al hecho de que estos consideren que los resultados de aprendizaje de la EADS se han trabajado en mayor medida de lo que se han evaluado (ver el subapdo. II.3.C en los apdos. 6.3.2 y 7.3.2).

A fin de cuentas, para contribuir a una adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS, la enseñanza de la arquitectura debe promover la adquisición de los distintos niveles de dominio que les subyacen de forma integral y equilibrada (Delors, 1996; Miller, 1990; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1977).

Con la finalidad de conocer el estado de esta situación en el caso de España, en esta investigación se ha analizado el nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los niveles N1-N3 (*Saber, saber cómo y demostrar*), N4 (*Hacer*) y N5 (*Ser*), agrupados siguiendo el esquema más comprensible para los estudiantes (ver el apdo. 7.4.1).

En consecuencia, y aunque no se han considerado estas variables en el análisis factorial del modelo (ver el apdo. 5.8.1), ha sido posible definir el nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de estos niveles de dominio que perciben los estudiantes.

Por todo ello, y en base a los resultados obtenidos, según la percepción de los alumnos, y en busca de promover la EDS en el ámbito disciplinar, podemos afirmar que se

debe mejorar la medida en la que el GFA contribuye a que estos adquieran los resultados de aprendizaje de la EADS, no solo desde una perspectiva global, sino también en relación con cada uno de los niveles de dominio que los conforman, desde un punto de vista absoluto, con respecto a su nivel de contribución particular, y relativo, con relación a las diferencias percibidas entre ellos, consolidando la transformación integral de la enseñanza de la arquitectura hacia la EADS y la consecución de su objetivo fundamental: capacitar al alumnado para orientar a la sociedad hacia transiciones sostenibles desde su ejercicio profesional.

7.5. Relación Existente Entre el Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado y el Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

La relación existente entre el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje en grado y el grado de adquisición que estos asignan a los resultados de aprendizaje de la EADS ha sido definida a través de un estudio correlacional (ver el subapdo. II en el apdo. 5.8.2). En particular, este análisis se ha desarrollado desde la perspectiva global de los resultados de aprendizaje (ver el apdo. 7.5.1) y desde la perspectiva parcial de las competencias y unidades de competencia (ver el apdo. 7.5.2) y de los niveles de dominio que les subyacen (ver el apdo. 7.5.3), examinando, primero, su relación con la educación formal y con la educación no formal e informal (ver los subapdos. I), y, después, con sus componentes (ver los subapdos. II).

Además, este estudio se ha completado con un análisis de regresión lineal múltiple (ver el apdo. 5.8.2, subapdo. III) entre el nivel de integración que los alumnos atribuyen a los componentes de la educación formal y de la educación no formal e informal, como variables predictoras, y el grado de adquisición global que estos asignan a los resultados de aprendizaje de la EADS como variable explicada (ver el apdo. 7.5.1, subapdo. II).

7.5.1. Perspectiva Global de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

A continuación se discuten los resultados obtenidos en torno a la relación existente entre el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*) y el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado. Estos resultados se examinan, en primer lugar, desde la perspectiva global de la educación formal (*EF*) y de la educación no formal e informal (*ENFI*) (ver el subapdo. I), y, en segundo lugar, en función de los componentes que las conforman (*EF.M*, *EF.E*, *EF.C* y *EF.R*, y *ENFI.P* y *ENFI.C*, respectivamente) (ver el subapdo. II).

I. EDUCACIÓN FORMAL Y EDUCACIÓN NO FORMAL E INFORMAL

Desde el punto de vista global, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. I en el apdo. 6.5.1), podemos afirmar que:

Existe una asociación lineal estadísticamente significativa, de magnitud media y directamente proporcional, entre el grado de adquisición global que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS (R) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la experiencia de aprendizaje formal (EF) y a la experiencia de aprendizaje no formal e informal ($ENFI$).

En particular, la relación existente entre el grado de adquisición atribuido a estos resultados de aprendizaje (R) y el nivel de integración de la EADS asignado a la educación formal (EF) es mayor que su relación con el nivel de integración de la EADS asignado a la educación no formal e informal ($ENFI$).

Es decir, cuanto mayor es el grado de adquisición que perciben los alumnos respecto a los resultados de aprendizaje de la EADS (R), mayor es el nivel de integración de la EADS que estos atribuyen, principalmente, a la experiencia de aprendizaje formal (EF) y, en segundo lugar, a la experiencia de aprendizaje no formal e informal ($ENFI$), y a la inversa.

No obstante, desde el punto de vista de los antecedentes, no es posible contrastar estos hallazgos, pues, más allá de las carencias que pudieran presentar en torno a la definición de estas variables (ver los apdos. 7.2.1 y 7.3.1), ninguno de ellos ha evaluado las asociaciones o correlaciones existentes entre ellas. En consecuencia, solo cabe reconocer la conformidad de los resultados obtenidos con la literatura existente desde un punto de vista teórico (en torno a su planteamiento causal), por el que una mayor integración de la EDS en la enseñanza de la arquitectura formal, no formal e informal debería producir, y, por tanto, asociarse, con un mayor grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS y, consecuentemente, con una mayor percepción al respecto por parte de los alumnos (ver los apdos. 2.3 y 2.4). Además, en cuanto a la prevalencia de la asociación existente entre el grado de adquisición de estos resultados de aprendizaje y el nivel de integración de la EADS atribuido a la enseñanza formal frente a la enseñanza no formal e informal, cabe destacar que esta situación se concibe como la más razonable desde un punto de vista conceptual, en tanto que la educación formal es aquella en la que "hay intención de educar y se hace de forma estructurada" (Marina, 2017, Capítulo 1), la última responsable y la que da lugar, además, en el caso de la arquitectura, a una capacitación profesional (ver el Capítulo III); mientras que la educación no formal es "intencionada,

7.5. Relación
Existente Entre el
Nivel de Integración
de la EADS en la
Experiencia de
Aprendizaje en Grado
y el Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

7.5.1. Perspectiva
Global de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

I. EDUCACIÓN
FORMAL Y
EDUCACIÓN NO
FORMAL E
INFORMAL

pero no estructurada" (Marina, 2017, Capítulo 1) y la informal es aquella en la que "no hay intención de educar" (Marina, 2017, Capítulo 1). Por el contrario, desde un punto de vista empírico, el papel de la educación formal y de la educación no formal e informal—respecto de la adquisición de resultados de aprendizaje vinculados a la sostenibilidad—se conoce de manera escasa (Caldana et al., 2021), con algunos estudios verificando la eficacia de la EDS, en general, como variable predictora de la adquisición de competencias transversales para la sostenibilidad (Ardoin et al., 2018; Berglund et al., 2014; Boeve-de Pauw et al., 2015; Boeve-de Pauw y van Petegem, 2011, 2018; Brian Fisher y McAdams, 2015; Coertjens et al., 2010; Elmassah et al., 2020; Elmer Gonzales, 2015; Grund y Brock, 2020; Krnel y Naglic, 2009; Legault y Pelletier, 2000; Olsson et al., 2016, 2022) y algún trabajo puntual que confirma la mayor capacidad predictiva de la educación formal frente a la no formal (Elmassah et al., 2020), en coincidencia con los hallazgos correlacionales obtenidos por este trabajo—salvando sus diferencias con el alcance causal—en base al testimonio del alumnado.

Al fin y al cabo, a pesar de no conocer en detalle la relación existente entre el nivel de integración de la EADS en la educación formal, no formal e informal y el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje analizados, esta investigación se ha fundamentado en la existencia de una relación causal entre ellas.

Con la finalidad de conocer en mayor grado esta asociación, y con el objetivo de completar con datos empíricos la perspectiva facilitada por la teoría, en este trabajo se ha llevado a cabo un estudio correlacional entre las variables indicadas.

En consecuencia, si hasta el momento solo era posible afirmar que existe una relación entre el nivel de integración de la EDS en la enseñanza de la arquitectura y el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (principalmente en el caso de la educación formal y, en segunda instancia, de la no formal e informal) desde un punto de vista teórico, los resultados obtenidos por este trabajo han ayudado a conocer de forma empírica estas relaciones. Sin embargo, mientras que la relación que establece la teoría entre estas variables es de carácter causal, la que define en esta investigación es de tipo correlacional, y solo mide el grado de asociación existente entre ellas. Además, esta asociación hace referencia a la percepción que tienen los alumnos al respecto, y no al grado de adquisición real o al nivel de integración efectivo de la EADS, de los que, no obstante, pretende ser un reflejo. Es decir, mientras que el análisis correlacional de esta tesis nos permite afirmar empíricamente que el alumnado que considera haber recibido una enseñanza de la arquitectura con un mayor nivel de integración de la EDS (*EF* y *ENFI*) también cree presentar un mayor grado de adquisición de los resultados de aprendizaje analizados (*R*), y a la inversa, este no nos permite reconocer, de forma directa, que un mayor grado de integración de la EADS (en referencia a *EF* y *ENFI*) esté asociado a un mayor grado de adquisición de los resultados de aprendizaje asociados a ella (en referencia a *R*). Tampoco, que un mayor grado de integración de la EADS sea la causa de un mayor grado de adquisición de los resultados de aprendizaje analizados, ni, de serlo, en qué grado

lo es. En concreto, este alcance, de tipo explicativo, acotado a la percepción de los alumnos, se abordará en el siguiente subapartado (II, en este mismo apdo.: 7.5.1), en torno a los componentes que conforman la educación formal (*EF.i*) y la educación no formal e informal (*ENFI.i*), y con respecto a su capacidad de predicción sobre el grado de adquisición global que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*).

II. COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL

Desde el punto de vista global, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II en el apdo. 6.5.1), podemos afirmar que:

Existe una asociación lineal estadísticamente significativa, de magnitud media y directamente proporcional, entre el grado de adquisición global que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los diferentes componentes de la educación formal (*EF.i*) (ordenados de mayor a menor magnitud):

- **Contenidos educativos (C).**
- **Métodos de enseñanza y aprendizaje (M).**
- **Resultados del aprendizaje (R).**
- **Enfoque de la evaluación (E).**

No obstante, según se ha indicado en el subapartado anterior (I, en este mismo apdo.: 7.5.1) en torno a la perspectiva global de la enseñanza formal y de la enseñanza no formal e informal, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Por el contrario, sí que es posible observar la concordancia existente entre estos resultados y los fundamentos teóricos del cuestionario (concebidos, realmente, desde un punto de vista causal), las aportaciones de diferentes autores y otros hallazgos de esta investigación. En particular, en relación con la gradación de las correlaciones obtenidas entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los resultados del aprendizaje (*R*) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los distintos componentes de la enseñanza formal (*EF.i*), se quiere destacar que la prevalencia de las correlaciones existentes entre el grado de adquisición atribuido a los resultados de aprendizaje (*R*) y el nivel de integración de la EADS asignado a los contenidos educativos (*EF.C*) y a los métodos de enseñanza y aprendizaje (*EF.M*), frente al de su integración en los resultados de aprendizaje trabajados y evaluados (*EF.R*), se concibe como una situación comprensible. Al fin y al cabo, la integración de la EADS en los métodos y en los contenidos conforman las experiencias de aprendizaje que permiten al alumnado afirmar haber trabajado en mayor o menor medida determinados resultados del aprendizaje (M. Ali, 2017; The Higher Education Academy y

7.5. Relación
Existente Entre el
Nivel de Integración
de la EADS en la
Experiencia de
Aprendizaje en Grado
y el Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

7.5.1. Perspectiva
Global de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

II.
COMPONENTES
DE LA
EDUCACIÓN
FORMAL, NO
FORMAL E
INFORMAL

The Quality Assurance Agency for Higher Education, 2014; Voorhees et al., 2001). Igualmente, si la evaluación se concibe como un instrumento formativo del proceso de enseñanza y aprendizaje, y no solo como una herramienta sumativa, cabría entender que el enfoque de la evaluación (en referencia a *EF.E*) también conforma las experiencias de aprendizaje que permiten al alumnado afirmar haber trabajado o evaluado en mayor o menor medida estos resultados (en referencia a *EF.R*). En consecuencia, cabría esperar que la correlación existente entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan al enfoque de la evaluación (*EF.E*) prevaleciese frente a su correlación con el nivel de integración que estos atribuyen a los resultados del aprendizaje (*EF.R*). Sin embargo, esto no sucede, probablemente porque las dificultades existentes a la hora de alinear la evaluación con los resultados del aprendizaje—en la enseñanza superior en general, en la enseñanza de la arquitectura en particular y, también, en la enseñanza de la arquitectura evaluada por esta tesis doctoral (ver el subapdo. II.1 en el apdo. 7.3.2)—estarían provocando que cualquier mejora en la integración de la EADS en el enfoque de la evaluación (*EF.E*) tuviese un efecto menor sobre el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje analizados (*R*).

Asimismo, desde el punto de vista de la enseñanza no formal e informal, podemos afirmar que existe una asociación lineal estadísticamente significativa, de magnitud media y directamente proporcional, entre el grado de adquisición global que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los diferentes componentes de la educación no formal e informal (*ENFI.i*) (ordenados de mayor a menor magnitud):

- **Educación no formal e informal facilitada por los centros (C).**
- **Educación informal facilitada por el profesorado (P).**

No obstante, del mismo modo que no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes analizados, también se hace difícil valorar esta situación desde un punto de vista teórico o empírico con otra literatura, puesto que existe una exploración muy escasa al respecto en todos los ámbitos de la educación.

Por otro lado, desde el punto de vista conjunto de la educación formal y de la educación no formal e informal, cabe destacar la prevalencia de las correlaciones existentes entre el grado de adquisición global que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje analizados (*R*) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a todos los

componentes de la educación formal (*EF.i*) frente a los de la educación no formal e informal (*ENFI.i*).

En particular, aunque no se pueden contrastar estos hallazgos con los antecedentes, ni con otra literatura existente, sí que cabe destacar que esta situación coincide con la perspectiva global presentada en torno al nivel de integración global de la EADS atribuido a la educación formal (*EF*) y a la educación no formal e informal (*ENFI*), donde también prevalecían las correlaciones con la enseñanza formal (*EF*); una situación cuya coherencia con los fundamentos teóricos de esta investigación (principalmente, con la definición conceptual de estos dos tipos de educación) y con los hallazgos de algunos autores en otros ámbitos de la enseñanza, ya se ha argumentado en el subapartado I de este mismo apartado (7.5.1).

Además, desde el punto de vista causal, concibiendo el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*) como variable explicada y el nivel de integración de la EADS en los diferentes componentes de la experiencia de aprendizaje formal (*EF.i*) y de la experiencia de aprendizaje no formal e informal (*ENFI.i*) como variables predictoras, se puede afirmar que solamente se muestran como predictores significativos del grado de adquisición global que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*) el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los (ordenados de mayor a menor poder predictivo):

- **Contenidos educativos (*C*) de la experiencia de aprendizaje formal en grado.**
- **Métodos de enseñanza y aprendizaje (*M*) de la experiencia de aprendizaje formal en grado.**

Sin embargo, en consonancia con los resultados anteriores, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Por el contrario, sí que es interesante destacar diferentes cuestiones en torno a la coincidencia o discordancia de estos hallazgos con los fundamentos teóricos, u otros resultados, de esta misma investigación:

- Que la sola significancia de estas variables ya la reflejaba, desde un punto de vista correlacional, la prevalencia de la asociación existente entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los contenidos (*EF.C*) y a los métodos (*EF.M*) de la educación formal—frente a su correlación con el resto de variables.

7.5. Relación
Existente Entre el
Nivel de Integración
de la EADS en la
Experiencia de
Aprendizaje en Grado
y el Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

7.5.1. Perspectiva
Global de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

II.
COMPONENTES
DE LA
EDUCACIÓN
FORMAL, NO
FORMAL E
INFORMAL

- Que estos hallazgos se pueden entender como naturales si consideramos razonable:

- Desde un punto de vista global, la prevalencia de la educación formal, frente a la educación no formal e informal, de cara a la adquisición de los resultados de aprendizaje—como ya se ha apuntado más arriba, en relación con su perspectiva global, en torno a la definición conceptual de estos tres tipos de educación, y con respecto a los hallazgos de Elmassah et al. (2020) (ver el subapdo. I en este mismo apdo.: 7.5.1).
- En el caso de la educación formal, la prevalencia de los contenidos y los métodos, frente a los resultados y el enfoque de la evaluación.

En primer lugar, porque, según se ha argumentado más arriba—en torno a la asociación existente entre el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (R) y el nivel de integración de la EADS en los componentes de la educación formal ($EF.i$)—la promoción de los resultados de aprendizaje dependería, principalmente, de la experiencia de aprendizaje que los facilita—conformada a partir de los contenidos integrados y de los métodos empleados, también del enfoque seguido en la evaluación, aunque la falta de alineación existente en este caso dificultaría su determinación sobre la promoción de estos resultados (ver más arriba en este mismo subapdo.: II).

En segundo lugar, porque, al estudiar las correlaciones existentes entre los diferentes componentes de la educación formal¹²⁵, el nivel de integración de la EADS que los alumnos asignan a los resultados ($EF.R$) se relaciona principalmente con el que estos atribuyen a los contenidos ($EF.C$), y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la evaluación ($EF.E$) se relaciona, en mayor medida, con el que atribuyen a los métodos ($EF.M$). Es decir, a pesar de no haberse apreciado problemas de multicolinealidad, $EF.R$ y $EF.E$ podrían estar quedando relegadas en este contexto multivariable, respectivamente, a $EF.C$ y $EF.M$. Por un lado, según se ha comentado más arriba, la prevalencia de los contenidos ($EF.C$) frente a los resultados ($EF.R$) podría explicarse por el hecho de que la medida en la que los alumnos consideran

¹²⁵ Estas relaciones se han estudiado mediante un análisis correlacional realizado *ex profeso* para comprender mejor los resultados obtenidos. La metodología utilizada se corresponde con la del resto de análisis correlacionales (ver el apdo. 5.8.2). Los resultados obtenidos se corresponden con: $r_{EF.M-EF.E}=0.733$, $r_{EF.M-EF.R}=0.657$, $r_{EF.M-EF.C}=0.657$, $r_{EF.E-EF.R}=0.620$, $r_{EF.E-EF.C}=0.624$ y $r_{EF.R-EF.C}=0.794$, siendo todas las correlaciones significativas en el nivel 0.01.

que estos se han trabajado estaría dependiendo, principalmente, de los contenidos abordados y de los métodos utilizados, quedando supeditada la integración de la EADS en los resultados (*EF.R*) a su integración en estos dos factores (*EF.C* y *EF.M*)—en particular, en consonancia con esta situación, es interesante observar que trabajos de alcance causal como el de Grund y Brock (2020), Elmassah et al. (2020), Boeve-de Pauw et al. (2015) y Olsson et al. (2022) operacionalizan la EDS solamente en torno a los contenidos y los métodos de la educación formal. Por otro lado, la prevalencia de los métodos (*EF.M*) frente al enfoque de la evaluación (*EF.E*), tal como también se ha explicado más arriba, podría deberse a las dificultades existentes para alinear la evaluación con los resultados del aprendizaje, puesto que estas dificultades podrían estar impidiendo que cualquier mejora en la integración de la EADS en la evaluación (*EF.E*) tuviese un mayor efecto sobre el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje analizados (*R*) y, consecuentemente, sobre la percepción de los alumnos al respecto.

En este sentido, también se quiere destacar:

- Que, salvando las diferencias existentes en las variables consideradas y en su definición, la prevalencia de la integración de la EADS en los contenidos (*EF.C*) frente a su integración en los métodos (*EF.M*)—como predictores del grado de adquisición que los alumnos asignan a los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*)—coincidiría con los hallazgos de los estudios causales desarrollados en otros ámbitos de la EDS.

Por ejemplo, en el trabajo de Grund y Brock (2020) y en el de Elmassah et al. (2020), mientras que la integración de la EDS en los contenidos es un predictor significativo sobre la adquisición de resultados de aprendizaje vinculados a la sostenibilidad, su integración en los métodos no lo es.

Por otro lado, en el caso de Boeve-de Pauw et al. (2015), los hallazgos indican que tanto la integración de la EDS en los métodos como en los contenidos tienen un efecto sobre la adquisición de resultados de aprendizaje vinculados a la sostenibilidad. Sin embargo, los autores también detallan la existencia de un efecto diferenciado sobre la adquisición de conocimientos, actitudes y comportamientos, apuntando a la prevalencia, en la mayoría de los casos, de la integración de la EDS en los contenidos frente a los métodos. En particular, su integración en los contenidos: tiene un efecto sensiblemente mayor que su integración en los métodos sobre la adquisición de actitudes, tiene un efecto menor que su integración en los métodos sobre la adquisición

de comportamientos, y tiene un efecto sobre la adquisición de conocimientos que, por contra, no tiene su integración en los métodos.

Además, para valorar mejor la magnitud obtenida en torno a la capacidad predictora del nivel de integración de la EADS atribuido a los contenidos y a los métodos de la experiencia de aprendizaje formal (*EF* y *ENFI* respectivamente) sobre el grado de adquisición que los alumnos definen respecto a los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*), se quiere destacar que los resultados obtenidos se consideran relevantes: $\beta_{EF.C}=0.392$, es decir, *R* aumenta un 13.1% por cada 33.3% que aumenta *EF.C*; y $\beta_{EF.M}=0.174$, esto es, *R* aumenta un 9.0% por cada 33.3% que aumenta *EF.M* (ver el subapdo. II en el apdo. 6.5.1). Al fin y al cabo, cabe reconocer, por un lado, como observan desde el proyecto EDINSOST (en relación con las ingenierías), que la mitad del grado de adquisición de las competencias analizadas ya lo podría tener el alumnado antes de entrar a la carrera (Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021), y, por otro lado, que parte de estas competencias podrían haberse adquirido fuera de la educación que facilitan los centros, especialmente en el caso de aquellas competencias vinculadas de forma menos exclusiva con la enseñanza de la arquitectura (ver, por ejemplo, las menores correlaciones existentes entre el grado de adquisición atribuido a la competencia C1 y el nivel de integración de la EADS asignado a la educación formal y a la educación no formal e informal frente al resto de competencias en el subapdo. I de los apdos. 6.5.2 y 7.5.2). En este sentido, es interesante destacar, por ejemplo, que el alumnado de arquitectura de España, después de libros sobre proyectos y monografías, o sobre teoría e historia de la arquitectura, ha leído—en su mayoría—libros sobre arquitectura sostenible (Luque, 2020); que el 32.5% de los estudiantes de arquitectura españoles han compaginado la carrera con otras actividades formativas; que el 19.9% la han combinado con prácticas extracurriculares; y que el 8.5% la han compaginado con prácticas curriculares (Consejo de Representantes de Estudiantes de Arquitectura, 2015)—según Luque (2020), en el año 2020 el 51.3% del alumnado encuestado había realizado prácticas profesionales durante sus estudios (el 61.1% en el año 2017), quienes destacaban haber obtenido de ellas, en primer lugar, un conocimiento directo del funcionamiento de un estudio profesional, en segundo lugar, experiencia de trabajo en equipo y conocimientos técnicos, y, en última instancia, una ampliación del currículum y conocimiento de la obra. Además, más allá de la enseñanza de la arquitectura, algunos estudios han demostrado la influencia de factores ajenos a la formación recibida sobre el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje vinculados a la sostenibilidad, especialmente en relación con la adquisición de conocimientos y actitudes (Coertjens et al., 2010) o de comportamientos (Grund y Brock, 2020)—en consonancia, también, con la Teoría del Comportamiento Planificado, referenciada en varias ocasiones a lo largo de la tesis (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006).

En resumen, en base a los hallazgos de la investigación, podemos afirmar que la percepción de una mayor integración de la EADS en los

7.5. Relación
Existente Entre el
Nivel de Integración
de la EADS en la
Experiencia de
Aprendizaje en Grado
y el Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

7.5.1. Perspectiva
Global de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

II.
COMPONENTES
DE LA
EDUCACIÓN
FORMAL, NO
FORMAL E
INFORMAL

componentes de la educación formal, no formal e informal (*EF.i/ENFI.i*) por parte de los alumnos se asocia con la de un mayor grado de adquisición de los resultados de aprendizaje analizados, especialmente en el caso de la educación formal (*EF.i*) y de la integración de la EADS en los contenidos (*EF.C*) y en los métodos (*EF.M*), en torno a los que se han observado las mayores correlaciones y—con las limitaciones expuestas respecto a la generalización de los resultados obtenidos, y con el apoyo del marco teórico de la investigación—la existencia de una capacidad predictora sobre el grado de adquisición que perciben los alumnos respecto a los resultados de aprendizaje de la EADS, principalmente en el caso de los contenidos (*EF.C*).

A fin de cuentas, a pesar de no conocer en detalle la relación existente entre el nivel de integración de la EADS en los diferentes componentes de la educación formal, no formal e informal, y el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje analizados, esta investigación se ha fundamentado en la existencia de una relación causal entre ellas.

Con la finalidad de conocer en mayor grado esta asociación, y con el objetivo de completar con datos empíricos la perspectiva teórica facilitada por la literatura, en este trabajo se ha llevado a cabo un estudio correlacional entre las variables indicadas.

Además, en tanto que la investigación correlacional tiene limitaciones desde el punto de vista explicativo, pues no establece variables dependientes e independientes (Hernández Sampieri et al., 2014), con el objetivo de entender mejor la relación funcional existente entre ellas, los resultados obtenidos se completaron con un análisis de regresión¹²⁶. En concreto, este modelo estadístico ha permitido estimar, de forma conjunta, el efecto que tiene el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a los componentes de la educación formal, no formal e informal (*EF.M*, *EF.E*, *EF.C* y *EF.R*, y *ENFI.P* y *ENFI.C*, respectivamente), sobre el grado de adquisición que estos asignan a los resultados de aprendizaje de la EADS (*R*), y, si bien los coeficientes obtenidos no se pueden tener en consideración para predecir el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje analizados a partir del nivel de integración de la EADS, por tratarse de un estudio transversal (Hanis y Mansori, 2017) y abordar solamente la percepción de los alumnos, con el apoyo de la teoría que sustenta el modelo nos han permitido estimar, desde un punto de vista general, la capacidad predictora de estas variables y la magnitud aproximada en la que el nivel de integración de la EADS que los alumnos perciben, respecto a los diferentes componentes de la experiencia de aprendizaje formal, no formal e informal, determina el

¹²⁶ Mientras la regresión busca explicar la relación funcional entre variables independientes (predictores) y dependientes (resultado), el efecto de las primeras sobre las segundas, la correlación solo evalúa la relación existente entre dos variables sin considerar a ninguna predictor o resultado, examinando la tendencia existente entre ellas a variar de forma consistente, indicando, por tanto, covariación, no predicción (Cohen et al., 2007; Hernández Sampieri et al., 2014).

grado de adquisición que estos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS, a modo de reflejo del nivel de integración y el grado de adquisición real.

En consecuencia, los resultados obtenidos en el estudio correlacional y en el análisis de regresión no hacen más que reforzar los sustentos teóricos de la investigación, pues, en base a la opinión de los alumnos, han ayudado a comprobar estas relaciones en términos de asociación y, en algunos casos, y con ciertas limitaciones, de causalidad. Con ello, se ha contribuido a conocer empíricamente, aunque de forma parcial e indirecta, lo que se ha venido afirmando hasta el momento en base a los fundamentos teóricos de la investigación: que para lograr un mayor grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS por parte del alumnado habilitado para ejercer la profesión de arquitecto o arquitecta en el futuro, se debe impulsar la transformación de la enseñanza habilitante de la arquitectura en España hacia una EDS, especialmente en relación con los contenidos y los métodos, en tanto que son los únicos componentes que, según la percepción de los alumnos, y al menos en este trabajo y en este contexto multivariable (sin perjuicio de los resultados que pudiera arrojar un estudio pormenorizado de carácter longitudinal), se han mostrado capaces de predecir de forma significativa, aunque con limitaciones, su mayor grado de adquisición, el fin último de esta investigación.

Para lograrlo, cabrá considerar los hallazgos de este estudio, en torno a la asociación existente entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje y el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (P4, detallados en este mismo apartado: 7.5), con respecto a la experiencia de aprendizaje en grado del alumnado (P2, ver el apdo. 7.3), en relación con la contribución de esta experiencia a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (P3, ver el apdo. 7.4), y respecto a su grado de adquisición (P1, ver el apdo. 7.2). También, de acuerdo con los hallazgos y aportes de otras referencias mencionadas a lo largo de la tesis y de aproximaciones complementarias al estado de la cuestión.

Además, más allá de la enseñanza de la arquitectura, desde el punto de vista explicativo, este trabajo supone una contribución adicional a todos aquellos estudios que han querido comprobar la efectividad de la EDS, un corpus aparentemente escaso, heterogéneo e inconsistente (Boeve-de Pauw et al., 2015; Grund y Brock, 2020; UNESCO, 2014a).

7.5.2. Competencias y Unidades de Competencia

A continuación se discuten los resultados obtenidos en torno a la relación existente entre el grado de adquisición de las distintas competencias y unidades de competencia (*R.C1/R.UC1H*, *R.C2*, *R.UC2A*, *R.UC2S*, *R.UC2E*, *R.UC2H*, *R.C3/R.UC3H* y *R.C4/R.UC4H*) y el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado. En consonancia con el análisis anterior, estos resultados se examinan desde la perspectiva global de la educación formal (*EF*) y de la educación no formal e informal

(*ENFI*) (ver el subapdo. I), y en función de los componentes que las conforman (*EF.M*, *EF.E*, *EF.C* y *EF.R*, y *ENFI.P* y *ENFI.C*, respectivamente) (ver el subapdo. II).

I. EDUCACIÓN FORMAL Y EDUCACIÓN NO FORMAL E INFORMAL

Desde el punto de vista de las competencias y de las unidades de competencia, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. I en el apdo. 6.5.2), podemos afirmar que:

Existe una asociación lineal estadísticamente significativa, de magnitud media y directamente proporcional, entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a todas las competencias y unidades de competencia (*R.Ci* y *R.UCi* respectivamente) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la educación formal (*EF*) y a la educación no formal e informal (*ENFI*).

En particular, la relación existente entre el grado de adquisición atribuido a las distintas competencias y unidades de competencia (*R.Ci* y *R.UCi*) y el nivel de integración de la EADS asignado a la educación formal (*EF*) es mayor que su relación con el nivel de integración asignado a la educación no formal e informal (*ENFI*).

Sin embargo, según se ha argumentado en el apartado 7.5.1 (subapdo. I), no es posible contrastar estos hallazgos. Por el contrario, en consonancia con los hallazgos obtenidos en torno al grado de adquisición global que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS, los resultados obtenidos con respecto a las relaciones existentes entre estas variables, y en relación con la prevalencia de las correlaciones vinculadas a la integración de la EADS que estos atribuyen a la enseñanza formal frente a la no formal e informal, coinciden con la literatura existente, tanto desde un punto de vista conceptual como empírico—en este segundo caso, con una sola referencia (Elmassah et al., 2020), por tratarse de un aspecto poco investigado (Caldana et al., 2021) (ver el subapdo. I en el apdo. 7.5.1). En particular, la contribución de uno u otro tipo de educación sobre las diferentes competencias para la sostenibilidad ha sido muy poco explorada, con un solo trabajo localizado que identifica una contribución desigual de la educación formal y de la educación no formal e informal en función de distintas competencias para la sostenibilidad (Caldana et al., 2021), aunque sus hallazgos son difícilmente comparables con los de esta investigación por las diferencias existentes en la definición de sus variables.

7.5. Relación
Existente Entre el
Nivel de Integración
de la EADS en la
Experiencia de
Aprendizaje en Grado
y el Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

7.5.2. Competencias
y Unidades de
Competencia

↓

I. EDUCACIÓN
FORMAL Y
EDUCACIÓN NO
FORMAL E
INFORMAL

Además, desde el punto de vista de las competencias y de las unidades de competencia, en el caso de la educación formal (EF), las correlaciones se ordenan de mayor a menor magnitud como:

- C2 (*Utilización sostenible de recursos y prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social*).
- UC2H (*Es capaz de diseñar, organizar y llevar a cabo proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura que sean respetuosas, a su vez, con el entorno social, económico y ambiental*).
- UC2E (*Es capaz de detectar o analizar el impacto económico de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles*).
- UC2A (*Es capaz de detectar o analizar el impacto ambiental de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles*).
- C3/UC3H (*Participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad / Es capaz de trabajar en proyectos y actuaciones interdisciplinarias e intersectoriales desde el ámbito de la arquitectura con una perspectiva de ciudadanía global, y de participar en procesos integradores de reflexión y toma de decisiones que orienten a la sociedad hacia transiciones sostenibles*).
- UC2S (*Es capaz de detectar o analizar el impacto social de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles*).
- C4/UC4H (*Aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales / Se comporta de acuerdo a los principios éticos y deontológicos relacionados con los valores de la sostenibilidad*).
- C1/UC1H (*Contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global / Tiene una perspectiva histórica, conoce el estado del arte y entiende los problemas sociales, económicos y ambientales y sus interrelaciones, tanto local como globalmente*).

Y en el caso de la educación no formal e informal (ENFI), como:

- C2.
- UC2H.
- UC2E.

- **UC2S.**
- **UC2A.**
- **C4/UC4H.**
- **C3/UC3H.**
- **C1/UC1H.**

No obstante, estos hallazgos solo los podemos contrastar con la lógica subyacente a los fundamentos teóricos de la investigación y con las aportaciones de algunos autores ajenos a la enseñanza de la arquitectura. En concreto:

- La prevalencia de las asociaciones existentes con el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a la competencia C2 (*R.C2*) frente al resto de competencias, se considera razonable porque la competencia C2 es aquella más estrechamente relacionada con la profesión (ver el apdo. 7.2.2) y, por tanto, parece natural que su adquisición guarde una mayor relación con la integración de la EADS en la enseñanza de la arquitectura que otras, las cuales podrían estar conformándose más fácilmente en contextos externos a esta formación—especialmente la competencia C1 (*Contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global*), por su mayor vinculación con la sostenibilidad en general (ver el apdo. 7.2.2).
- La prevalencia de las correlaciones existentes entre el nivel de integración de la EADS que los alumnos asignan a la enseñanza formal (*EF*) y el grado de adquisición que estos atribuyen a la unidad de competencia UC2E (*R.UC2E*) frente a UC2A (*R.UC2A*) y UC2S (*R.UC2S*), respectivamente, podría explicarse, desde una perspectiva teórica, por dos motivos:
 - Porque las cuestiones económicas en general, a pesar de no estar excesivamente presentes en la enseñanza de la arquitectura (Luque, 2020), podrían estar igualmente más vinculadas a ella que a otros contextos de aprendizaje, donde podrían encontrarse, si cabe, en menor grado (Coca, 2021).
 - Porque la mayor proximidad de la disciplina a la dimensión social podría estar facilitando una mayor transferencia o construcción de conocimientos por parte del alumnado en torno a las cuestiones más propias de la sostenibilidad social (en referencia a UC2S), incluso la adquisición autónoma de este tipo de resultados de aprendizaje, independientemente de la mayor o menor integración de la EADS—una sensibilidad, la social, más presente en la



enseñanza de la arquitectura, en términos generales, que la ambiental y, sin duda, que la económica (Luque, 2020).

Sin embargo, la prevalencia de UC2E frente a UC2A y UC2S, no queda tan clara en los hallazgos de algunos autores fuera de la enseñanza de la arquitectura:

- Berglund et al. (2014), en su caso, desde un punto de vista causal, encuentran diferencias significativas en la conciencia en sostenibilidad del alumnado de diferentes escuelas que integran la EDS en relación con la dimensión económica (en referencia a UC2E), en consonancia con este trabajo, pero no con la ambiental (UC2A) o con la social (UC2S).
 - Olsson et al. (2016), a diferencia de este trabajo, encuentran diferencias significativas solo en relación con la dimensiones ambiental y social, pero no con la económica—aunque habría que considerar que su trabajo contempla un alumnado más joven, en el que cabría esperar mayores diferencias con respecto al grado de adquisición de UC2E.
- La prevalencia de las correlaciones existentes entre el nivel de integración de la EADS atribuido a la educación no formal e informal (*ENFI*) y el grado de adquisición asignado a la unidad de competencia UC2E (*R.UC2E*), se explicaría por los mismos motivos que se han argumentado en relación con la educación formal.
 - La prevalencia de las correlaciones existentes entre el nivel de integración de la EADS atribuido a la educación no formal e informal (*ENFI*) y el grado de adquisición asignado a la unidad de competencia UC2S (*R.UC2S*) frente a UC2A (*R.UC2A*), podría explicarse por la prevalencia de la dimensión social en la integración de la EADS que los alumnos atribuyen tanto a la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado (ver el subapdo. II.1 en los apdos. 6.3.3 y 7.3.3) como a la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros (ver el subapdo. II.2 en los apdos. 6.3.3 y 7.3.3), así como por su mayor tradición histórica en las instituciones de educación superior fuera de la enseñanza formal (Ministerio de Educación, 2011) frente a la dimensión ambiental—en torno a la que se han venido desarrollando esfuerzos, sobre todo, en los últimos años (Grupo de Trabajo de Evaluación de la Sostenibilidad Universitaria de la CRUE, 2021).

Al fin y al cabo, si tenemos en consideración que la integración de la EADS en la educación no formal e informal (*ENFI*) se ha definido, en

numerosos ítems, agrupando los parámetros sociales y ambientales (aquellos que, indirectamente, contribuirían a la adquisición de resultados de aprendizaje más próximos a UC2A o UC2S), la prevalencia en la integración de la dimensión social podría provocar que un mayor nivel de integración de la EADS en la enseñanza no formal e informal (*ENFI*) se asocie en mayor grado con la adquisición de UC2S frente a UC2A.

En resumen, en base a los hallazgos de la investigación, podemos afirmar que la percepción de un mayor nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal (*EF*) y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal (*ENFI*) por parte de los alumnos, principalmente en la formal, se asocia con la de un mayor grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad y de las unidades de competencia que les subyacen (*R.C1/R.UC1H*, *R.C2*, *R.UC2A*, *R.UC2S*, *R.UC2E*, *R.UC2H*, *R.C3/R.UC3H* y *R.C4/R.UC4H*), y a la inversa; siendo menor la asociación existente en el caso de *C1/UC1H* y mayor en el de la competencia *C2 (R.C2)* y en el de las unidades de competencia en las que esta se desglosa (*R.UC2A*, *R.UC2S*, *R.UC2E* y *R.UC2H*)—donde predomina la correlación existente entre *EF/ENFI* y *R.UC2H* y, después, con *R.UC2E*.

A fin de cuentas, a pesar de no conocerse en detalle, esta investigación se ha fundamentado en la existencia de una relación causal entre el nivel de integración de la EADS en la educación formal, no formal e informal, y el grado de adquisición de las diferentes competencias y unidades de competencia.

Con el objetivo de conocer en mayor grado esta asociación, y con la finalidad de completar con datos empíricos la perspectiva teórica facilitada por la literatura, en esta investigación se ha llevado a cabo un estudio correlacional entre las variables indicadas.

En consecuencia, si hasta el momento solo era posible afirmar, desde un punto de vista teórico, que existe una relación entre el nivel de integración de la EDS en la enseñanza de la arquitectura y el grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad y las unidades de competencia que las conforman, en consonancia con la perspectiva global analizada en el apartado 7.5.1 (subapdo. I), los hallazgos de esta investigación han ayudado a conocer empíricamente estas relaciones. No obstante, como se ha remarcado en el apartado 7.5.1 (subapdo. I), a este respecto cabe destacar que mientras que la relación que establece la teoría entre estas variables es de carácter causal, la que define esta investigación es de tipo correlacional, indicando solamente la covariación existente entre estas variables y no la capacidad de predicción de unas sobre otras. Además, esta covariación hace referencia a la percepción de los alumnos al respecto, y no al grado de adquisición real o al nivel de integración efectivo de la EADS, de los que, sin embargo, pretende ser un reflejo.

II. COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL

Desde el punto de vista de las competencias y de las unidades de competencia, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II en el apdo. 6.5.2), podemos afirmar que:

Existe una asociación lineal estadísticamente significativa, de magnitud media y directamente proporcional, entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a las competencias y unidades de competencia C2, UC2A, UC2S, UC2E, UC2H, C3/UC3H y C4/UC4H ($R.Ci/R.UCi$) y el nivel de integración de la EASD que estos asignan a los diferentes componentes de la educación formal ($EF.i$) y de la educación no formal e informal ($ENFI.i$), por lo general, principalmente, de la educación formal.

Desde el punto de vista de la educación formal, las mayores correlaciones se dan, sobre todo, con respecto a la integración de la EADS en los contenidos educativos ($EF.C$) o en los métodos de enseñanza y aprendizaje ($EF.M$), y, las menores correlaciones, en relación con su integración en el enfoque de la evaluación ($EF.E$) o en los resultados del aprendizaje ($EF.R$)—a excepción de UC2S, donde las menores correlaciones se dan con respecto a la integración de la EADS en los métodos ($EF.M$).

Desde la perspectiva de la educación no formal e informal, las mayores correlaciones se identifican, por lo común, con respecto a la integración de la EADS en la educación no formal e informal facilitada por los centros ($ENFI.C$), aunque en el caso de las competencias y unidades de competencia UC2S y C4/UC4H estas se dan en relación con su integración en la educación informal facilitada por el profesorado ($ENFI.P$).

Además, desde el punto de vista de las distintas competencias y unidades de competencia, las mayores correlaciones se pueden identificar, en primer lugar, con respecto a la competencia C2 ($R.C2$), en segundo lugar, en relación con la unidad de competencia UC2H ($R.UC2H$), en tercer lugar, en cuanto al resto de unidades de competencia que conforman C2 ($R.UC2A$, $R.UC2S$ o $R.UC2E$), y, en última instancia, en torno a las competencias y unidades de competencia C4/UC4H ($R.C4/R.UC4H$) o C3/UC3H ($R.C3/R.UC3H$).

Por otro lado, en el caso de la competencia y la unidad de competencia C1/UC1H ($R.C1/R.UC1H$), existe una asociación lineal estadísticamente significativa, directamente proporcional pero de

7.5. Relación
Existente Entre el
Nivel de Integración
de la EADS en la
Experiencia de
Aprendizaje en Grado
y el Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

7.5.2. Competencias
y Unidades de
Competencia

↓

II.
COMPONENTES
DE LA
EDUCACIÓN
FORMAL, NO
FORMAL E
INFORMAL

magnitud débil, entre el grado de adquisición que los alumnos le atribuyen y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los diferentes componentes de la educación formal (*EF.i*) y de la educación no formal e informal (*ENFI*), principalmente, de la educación formal.

Desde el punto de vista de la educación formal, en primer lugar, en los contenidos educativos (*EF.C*), y, en última instancia, en el enfoque de la evaluación (*EF.E*).

Desde la perspectiva de la educación no formal e informal, ante todo, en la educación no formal e informal facilitada por los centros (*ENFI.C*).

Es decir, la percepción de un mayor grado de adquisición de las distintas competencias y unidades de competencia por parte de los alumnos se asocia con la de un mayor nivel de integración de la EADS en los diferentes componentes de la educación formal y de la educación no formal e informal, y viceversa. En primer lugar, en torno al grado de adquisición de la competencia C2 (*R.C2*) y de la unidad de competencia UC2H (*R.UC2H*), respectivamente, y, por lo general, en torno a la integración de la EADS en los componentes de la educación formal (*EF*)—normalmente, sobre todo, en los contenidos educativos (*EF.C*), y, en última instancia, en el enfoque de la evaluación (*EF.E*). En segundo lugar, con respecto al resto de unidades de competencia que conforman C2 (*R.UC2A*, *R.UC2S* o *R.UC2E*). En tercer lugar, en relación con las competencias y unidades de competencia C3/UC3H (*R.C3/R.UC3H*) y C4/UC4H (*R.C4/R.UC4H*), respectivamente. Por último, con respecto al grado de adquisición atribuido a la competencia y la unidad de competencia C1/UC1H (*R.C1/R.UC1H*), y, normalmente, en relación con la integración de la EADS en los componentes de la educación no formal e informal (*ENFI*)—por lo general, ante todo, en la educación no formal e informal facilitada por los centros (*ENFI.C*), y, en segunda instancia, en la educación informal facilitada por el profesorado (*ENFI.P*).

No obstante, como sucede en las perspectivas correlacionales discutidas anteriormente, no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes analizados, pues nunca se han evaluado desde la EADS. Además, en este caso particular, tampoco existen estudios en otros ámbitos del conocimiento que hayan evaluado la relación existente entre el nivel de integración de la EADS en los componentes de la educación formal, no formal e informal, y el grado de adquisición de las distintas competencias y unidades de competencia analizadas por este trabajo (CRUE, 2012; Sánchez-Carracedo et al., 2019). En particular, solo cabe destacar la coincidencia de la prevalencia, en términos generales, de las correlaciones existentes con respecto a los componentes de la educación

formal frente a la educación no formal e informal y los hallazgos obtenidos en torno a la perspectiva global de estos dos tipos de enseñanza (ver el subapdo. I en el apdo. 6.5.2 y en este mismo apdo.: 7.5.2), donde también prevalecen las correlaciones con respecto a la integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje formal frente a la experiencia de aprendizaje no formal e informal. Asimismo, desde el punto de vista de las competencias y las unidades de competencia, también se puede resaltar la coincidencia existente, en términos generales, entre estos hallazgos y la perspectiva global en torno a la educación formal y a la educación no formal e informal, puesto que, en ambos casos, prevalecen las correlaciones vinculadas a la competencia C2, después, a la unidad de competencia UC2H, en tercer lugar, a las unidades de competencia que conforman C2 (UC2A, UC2S o UC2E), seguidamente, a las competencias y unidades de competencia C3/UC3H o C4/UC4H, y, por último, a la competencia y unidad de competencia C1/UC1H (ver el subapdo. I en el apdo. 6.5.2 y en este mismo apdo.: 7.5.2).

Al fin y al cabo, a pesar de no conocer en detalle la relación existente entre el nivel de integración de la EADS en los diferentes componentes la educación formal, no formal e informal, y el grado de adquisición de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y las unidades de competencia que las conforman, esta investigación se ha fundamentado en la existencia de una relación causal entre ellas.

Con el objetivo de definir en mayor grado estas relaciones, y con la finalidad de completar con datos empíricos la perspectiva teórica facilitada por la literatura, en esta investigación se ha llevado a cabo un estudio correlacional entre las variables indicadas.

En consecuencia, con esta aproximación se ha ayudado a conocer con mayor detalle, desde una perspectiva empírica, lo que se solo se conocía desde un punto de vista teórico: la existencia de una relación entre el nivel de integración de la EADS en los componentes de la experiencia de aprendizaje formal, no formal e informal en la enseñanza de la arquitectura y el grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad y las unidades de competencia que las conforman. Sin embargo, en consonancia con el subapartado anterior (I, en este mismo apdo.: 7.5.2), mientras que la relación que establece la teoría entre estas variables es de tipo explicativo, la que se define en esta investigación es de carácter correlacional y solo mide su grado de asociación, no su poder predictivo. Además, esta asociación se refiere a la percepción que tienen los alumnos al respecto, y no al grado de adquisición real o al nivel de integración efectivo de la EADS, de los que, no obstante, pretende ser un reflejo.

7.5.3. Niveles de Dominio

A continuación se discuten los hallazgos de la investigación respecto a la relación existente entre el grado de adquisición de los diferentes niveles de dominio analizados (*R.N1*, *R.N2*, *R.N3*, *R.N4* y *R.N5*) y el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado. Estos resultados se examinan, en primer lugar, desde la perspectiva global de la educación formal (*EF*) y la educación no formal e informal (*ENFI*) (ver el

subapdo. I), y, en segunda instancia, en función de los componentes que las conforman (*EF.M*, *EF.E*, *EF.C* y *EF.R*, y *ENFI.P* y *ENFI.C*, respectivamente) (ver el subapdo. II).

I. EDUCACIÓN FORMAL Y EDUCACIÓN NO FORMAL E INFORMAL

Desde el punto de vista de los niveles de dominio, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. I en el apdo. 6.5.3), podemos afirmar que:

Existe una asociación lineal estadísticamente significativa, de magnitud media y directamente proporcional, entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4 (*R.Ni*) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la educación formal (*EF*) y a la educación no formal e informal (*ENFI*).

En particular, la relación existente entre el grado de adquisición atribuido a los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4 (*R.Ni*) y el nivel de integración de la EADS asignado a la educación formal (*EF*) es mayor que su relación con el nivel de integración asignado a la educación no formal e informal (*ENFI*).

Sin embargo, según se ha argumentado en el apartado 7.5.1 (subapdo. I), no es posible contrastar estos hallazgos. Por el contrario, sí que es posible observar que los resultados presentados en torno a las relaciones existentes entre estas variables, y con respecto a la prevalencia de las correlaciones vinculadas con la integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la enseñanza formal frente a la no formal e informal, coinciden con los hallazgos obtenidos por este trabajo en cuanto al grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS y con respecto al grado de adquisición particular de las distintas competencias y unidades de competencia (ver los apdos. 7.5.1 y 7.5.2). También, con la literatura existente—tanto desde una perspectiva conceptual como empírica (ver el subapdo. I en los apdos. 7.5.1 y 7.5.2).

Por el contrario a los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4, en el caso de N5, solo se ha encontrado una asociación lineal estadísticamente significativa, de magnitud muy débil e inversamente proporcional, entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a este nivel de dominio (*R.N5*) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la educación no formal e informal (*ENFI*). No obstante, de cara a representar la relación existente entre el grado de adquisición real de N5 y el nivel de integración efectivo de la EADS en la educación formal, no formal e informal, estos hallazgos han sido descartados.

En concreto, aunque estos resultados no se pueden contrastar con los de los antecedentes, cabe remarcar que la asociación observada por este trabajo entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen del nivel de dominio N5 (*R.N5*) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la experiencia de aprendizaje no formal e informal (*ENFI*), aunque es de magnitud muy débil, queda fuera de lo previsto desde el punto de vista del marco teórico por ser inversamente proporcional a lo que cabría esperar si consideramos su nivel de adquisición real. Igualmente, el hecho de que no exista una asociación positiva significativa entre el grado de adquisición atribuido a N5 (*R.N5*) y el nivel de integración de la EADS asignado a la experiencia de aprendizaje formal (*EF*) contradice estos fundamentos teóricos. Al fin y al cabo, en términos explicativos, la teoría indica que un mayor nivel de integración de la EADS en la enseñanza de la arquitectura—formal, no formal e informal—debería producir un mayor grado de adquisición de actitudes en favor del desarrollo sostenible. En particular:

- La discordancia que supone el hecho de no haber encontrado una asociación positiva entre el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje no formal e informal (*ENFI*) y el grado de adquisición que estos asignan a las actitudes en favor del desarrollo sostenible (en referencia a *R.N5*), podría deberse a que, en este trabajo, no se han evaluado ni el nivel de integración efectivo ni el grado de adquisición real de forma directa sino la percepción de los alumnos al respecto.

A fin de cuentas, este hecho podría estar acarreando un error no intencional de medida a la hora de reflejar el grado de adquisición real de estos resultados de aprendizaje o el nivel de integración efectivo de la EADS, más prevalente en el caso de los resultados de aprendizaje y en este nivel de dominio que en el resto por su mayor abstracción y connotación personal (ver el apdo. 7.2.4), por el que el alumnado con actitudes más favorables hacia la sostenibilidad o la arquitectura sostenible podría estar caracterizando de forma significativamente más crítica la formación recibida.

Por otro lado:

- La contrariedad en torno al hecho de no haber encontrado una asociación significativa entre el nivel de integración de la EADS atribuido a la experiencia de aprendizaje formal (*EF*) y el grado de adquisición asignado a estas actitudes (en referencia a *R.N5*), podría vincularse con los resultados obtenidos por este trabajo en la validación de las variables del cuestionario a través del análisis factorial confirmatorio del modelo, pues no fue posible validar *R.N5* como factor de *R* desde la perspectiva de los niveles de dominio (junto con *R.N1*, *R.N2*, *R.N3* y *R.N4*) (ver el apdo. 5.8.1), bien por la mayor dificultad existente en la medición de las actitudes frente al resto de niveles (a

la que se ha aludido en el párrafo anterior), o bien, también, porque el grado de adquisición de este nivel de dominio se estaría viendo afectado en mayor medida que el resto por factores externos a la enseñanza de la arquitectura evaluada (ver el apdo. 7.2.4 en cuanto a estos dos aspectos).

Sin embargo, en referencia a esto, también cabe remarcar un par de cuestiones. Por un lado, la discrepancia existente entre la correlación negativa significativa observada por este trabajo, en torno a N5 y la enseñanza no formal e informal, y los hallazgos de alcance causal de algunos antecedentes que han evaluado esta misma situación, pues—salvando las diferencias que podamos encontrar en su definición o en el alcance de cada investigación—ninguno de ellos ha observado una asociación negativa entre estas variables. Por otro lado, el paralelismo existente entre los resultados correlacionales no significativos obtenidos por esta investigación, en torno a N5 y la enseñanza formal, y los hallazgos de estos mismos antecedentes, quienes han apuntado, en consonancia con este trabajo, a la no significancia de esta relación. En concreto:

- Boeve-de Pauw y van Petgem (2011) detectaron que la EDS influye sobre los conocimientos ambientales del alumnado pero no sobre sus afectos—en referencia a las emociones que subyacen a las actitudes, en alusión a N5 (Maio et al., 2006).
- Boeve-de Pauw y van Petgem (2018), observaron un menor efecto de las escuelas ecológicas sobre la adquisición de valores (vinculados al plano cognitivo de las actitudes) frente a la adquisición de conocimientos o de su aplicación.
- Boeve-de Pauw et al. (2015) encontraron un menor efecto de la EDS sobre la adquisición de actitudes frente a la de conocimientos o comportamientos.
- Krnel y Naglic (2009) y Elmer Gonzales (2015), por su parte, no encontraron diferencias significativas entre las actitudes de los alumnos en función del nivel de integración de la EDS en sus estudios.

Por el contrario, Coertjens et al. (2010) sí que encontraron un efecto claro de la EDS sobre las actitudes, de carácter positivo.

Es decir, aunque existen indicios que apuntan a la no significancia de la asociación existente entre el grado de adquisición de N5 y el nivel de integración de la EADS en la enseñanza formal, no formal e informal, incluso a la existencia de una asociación significativa positiva entre estas variables (de mayor o menor magnitud), si no es por un error de medida, en ningún caso cabría esperar que los hallazgos correlacionales encontrados en torno a N5 sean de sentido negativo. Por este motivo, y dada la imposibilidad de validar $R.N5$ como una variable de R en el contexto del conjunto de niveles de dominio ($R.Ni$), así como las razones que pueden subyacer a esta situación y que ya se han expuesto (ver el apdo. 7.2.4), se ha considerado oportuno descartar los hallazgos



obtenidos, especialmente de cara a representar la relación que pudiera existir entre el grado de adquisición real de este nivel de dominio y el nivel de integración efectivo de la EADS: la no significancia de las correlaciones observadas con respecto a la enseñanza formal (*EF*)—que, no obstante, sí que parece compatible con los hallazgos de algunos antecedentes (Boeve-de Pauw et al., 2015; Boeve-de Pauw y van Petegem, 2011, 2018; Elmer Gonzales, 2015; Krnel y Naglic, 2009)—y la correlación significativa negativa obtenida en cuanto a la enseñanza no formal e informal (*ENFI*)—que solo sería razonable si consideramos que existe un error no intencional de medida derivado de la mayor connotación personal y abstracción de N5 frente a N1-N4.

Además, desde el punto de vista de los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4, cabe destacar que estos se ordenan, de mayor a menor magnitud de las correlaciones existentes entre el grado de adquisición que les atribuyen los alumnos (*R.Ni*) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la educación formal (*EF*) y a la educación no formal e informal (*ENFI*), como:

- **N3 (*Demostrar*, en referencia a la habilidad de desarrollar la competencia, la unidad de competencia o el resultado de aprendizaje en acción).**
- **N2 (*Saber cómo*, en referencia a la integración de conocimientos y habilidades).**
- **N1 (*Saber*, en referencia a los conocimientos)**
- **N4 (*Hacer*, en referencia a los comportamientos).**

En particular, aunque estos resultados no se pueden contrastar con los hallazgos de los antecedentes, sí que es posible hacerlo con respecto a los fundamentos teóricos de la investigación, y desde la perspectiva de algunos autores que abarcan otros ámbitos de la enseñanza:

- La gradación existente en torno al grado de adquisición atribuido a los niveles de dominio N3, N2 y N1, por ejemplo, se podría explicar por la mayor capacidad de factores externos de influir sobre los niveles de dominio inferiores, pues, por ejemplo, parece más razonable que cualquier lectura, charla o, incluso, un taller puntual ajeno a la enseñanza de la arquitectura, influyan en mayor medida sobre los conocimientos del alumnado (en alusión a N1) y no tanto sobre su capacidad real de ponerlos en acción o de demostrarlos (en referencia a N2 y N3).

Sin embargo, estos hallazgos, siendo correlacionales (y salvando las diferencias existentes en torno a las variables analizadas y a sus definiciones), podrían contradecir los hallazgos causales de Boeve-de Pauw y van Petegem

(2018), quienes observaron la prevalencia del impacto de las eco-escuelas sobre la adquisición de conocimientos (en referencia a N1) frente a la de su aplicación (en alusión a N2-N3)—no obstante, cabe remarcar que este trabajo abarcó a estudiantes de primaria y secundaria, en quienes cabría esperar una influencia diferente por parte de los factores externos a la propia enseñanza sobre el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje vinculados a la EDS, y una atención distinta por parte de su formación hacia los niveles de dominio N1 y N2-N3.

- La menor correlación con respecto al grado de adquisición atribuido a N4, por su parte, podría explicarse por la cantidad de factores que influyen en los comportamientos, algunos de ellos vinculados a la adquisición del resto de niveles de dominio (N1, N2, N3 y N5), y otros que van más allá de la formación recibida.

A fin de cuentas, tal como se ha explicado a lo largo de la tesis en relación con la Teoría del Comportamiento Planificado (Ajzen, 1991; Oreg y Katz-Gerro, 2006), las conductas del alumnado vienen determinadas por su intención de llevarlas a cabo y por su percepción respecto al control que tienen sobre ellas (vinculada a los conocimientos y las habilidades que adquieren o creen haber adquirido, en referencia a N1-N3), mientras que, a su vez, la intención de llevar a cabo estas acciones viene determinada, de nuevo, por este control percibido, por la norma subjetiva percibida (determinada, en parte, por la experiencia de aprendizaje del alumnado, ver el apdo. 7.3 y, especialmente, el 7.3.3) y por las actitudes adquiridas por el alumnado hacia estos comportamientos (en referencia a N5, cuya adquisición quedaría influida en mayor medida que el resto de niveles de dominio por numerosos factores externos a la enseñanza de la arquitectura, ver el apdo. 7.2.4).

Además, desde el punto de vista empírico, y salvando las diferencias existentes, la menor asociación hallada entre $R.N4$ y $EF/ENFI$ frente al resto de niveles también se ha observado, desde un punto de vista causal, en la literatura que ha evaluado la efectividad de la EDS para desarrollar resultados de aprendizaje conductuales (Ardoin et al., 2018; Krnel y Naglic, 2009; Legault y Pelletier, 2000; Olsson et al., 2022), aunque no parece tan clara en otros casos (Boeve-de Pauw et al., 2015).

En resumen, en base a los hallazgos de la investigación, podemos afirmar que la percepción de un mayor nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal (EF) y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal ($ENFI$), principalmente en la formal, se asocia con la de un mayor grado de adquisición de los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4 ($R.Ni$), y a la inversa; siendo mayor la

asociación existente en el caso de N3, en segundo lugar, de N2, después, de N1, y, finalmente, de N4.

Al fin y al cabo, a pesar de no conocerse en detalle, esta investigación se ha fundamentado en la existencia de una relación causal entre el nivel de integración de la EADS en la educación formal, no formal e informal y el grado de adquisición de los diferentes niveles de dominio, incluyendo N5 (*R.N5*), a pesar de no haberse podido validar como un factor de *R* al analizar su estructura desde el punto de vista de estos niveles (*R.N1*, *R.N2*, *R.N3*, *R.N4* y *R.N5*).

Con la finalidad de conocer con más detalle esta asociación, y con el objetivo de completar con datos empíricos los fundamentos teóricos facilitados por la literatura, en este trabajo se ha desarrollado un estudio correlacional entre las variables indicadas.

En consecuencia, si hasta el momento solo era posible afirmar, desde un punto de vista teórico, que existe una relación entre el nivel de integración de la EDS en la enseñanza de la arquitectura y el grado de adquisición de los diferentes niveles de dominio que subyacen a los resultados de aprendizaje de la EADS (en consonancia con la perspectiva global evaluada en el subapartado I del apartado 7.5.1), los resultados de esta investigación ayudan a comprobar, por primera vez, desde una perspectiva empírica, que un mayor grado de adquisición de los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4 se asocia con un mayor nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, no formal e informal. No obstante, como se ha recalcado en el apartado 7.5.1 (subapdo. I), a este respecto cabe destacar que mientras que la relación que establece la teoría entre estas variables es de tipo causal, la que define esta investigación es de carácter correlacional, indicando solamente la covariación existente entre estas variables y no la capacidad predictiva de unas sobre las otras, considerando, en este sentido, solo la percepción de los alumnos, y no el grado de adquisición real o el nivel de integración efectivo de la EADS. Además, por el contrario a las asociaciones encontradas en el caso de N1, N2, N3 y N4, en el caso de N5, donde cabría esperar correlaciones significativas positivas entre su grado de adquisición (*R.N5*) y el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la educación formal, no formal e informal (*EF* y *ENFI*), estas no se han dado, y, cuando se han dado, han presentado un sentido negativo. Es decir, mientras que la teoría apunta a que un mayor nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal, no formal e informal debería producir un mayor grado de adquisición de actitudes en favor de la sostenibilidad y la arquitectura sostenible (en referencia a N5), la investigación ha mostrado que la percepción de un mayor grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS en el nivel N5 por parte de los alumnos se asocia con la de un menor nivel de integración de la EADS en la educación no formal e informal. Sin embargo, según se ha argumentado a lo largo de este subapartado, se cree que esta discordancia se debe a un error no intencional de medida y, de cara a representar la asociación real que pudiera existir entre estas variables, los resultados correlacionales obtenidos en torno a N5 se han descartado, haciendo prevalecer la teoría frente a este hallazgo particular.

7.5. Relación
Existente Entre el
Nivel de Integración
de la EADS en la
Experiencia de
Aprendizaje en Grado
y el Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

7.5.3. Niveles de
Dominio

↓

I. EDUCACIÓN
FORMAL Y
EDUCACIÓN NO
FORMAL E
INFORMAL

II. COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL

Desde el punto de vista de los niveles de dominio, a partir de los hallazgos de la investigación (ver el subapdo. II en el apdo. 6.5.3), podemos afirmar que:

Existe una relación lineal estadísticamente significativa, de magnitud media y directamente proporcional, entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4 (*R.Ni*) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los diferentes componentes de la educación formal (*EF.i*) y de la educación no formal e informal (*ENFI.i*), principalmente, y por lo general, de la educación formal.

Desde el punto de vista de la educación formal, las mayores correlaciones se dan con respecto a la integración de la EADS en los contenidos educativos (*EF.C*), y, las menores correlaciones, en el caso de los niveles de dominio N1 y N2, en relación con su integración en los resultados del aprendizaje (*EF.R*), y, en el caso de los niveles de dominio N3 y N4, en el enfoque de la evaluación (*EF.E*).

Desde la perspectiva de la educación no formal e informal, las mayores correlaciones se dan, en los niveles de dominio N1 y N2, con respecto a la integración de la EADS en la educación informal facilitada por el profesorado (*ENFI.P*), y, en los niveles de dominio N3 y N4, en relación con su integración en la educación no formal e informal facilitada por los centros (*ENFI.P*).

Además, desde el punto de vista de los diferentes niveles de dominio, las mayores correlaciones se dan, por lo general, con respecto a N3, después, a N2, seguidamente, a N1, y, finalmente, a N4—donde se aprecian magnitudes que podrían haberse calificado como muy débiles, especialmente en relación con la integración de la EADS en la educación informal facilitada por el profesorado (*ENFI.P*), en el enfoque de la evaluación de la educación formal (*EF.E*) y en la educación no formal e informal facilitada por los centros (*ENFI.C*), respectivamente.

No obstante, según se ha argumentado en el apartado 7.5.1 (subapdo. I), no es posible contrastar estos hallazgos con los de los antecedentes. Por el contrario, sí que cabe resaltar su consonancia o discordancia con la perspectiva de los fundamentos teóricos de la investigación, con diversa literatura que abarca esta cuestión en diferentes ámbitos de la enseñanza, y con otros resultados obtenidos por este trabajo:

7.5. Relación
Existente Entre el
Nivel de Integración
de la EADS en la
Experiencia de
Aprendizaje en Grado
y el Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

7.5.3. Niveles de
Dominio

↓

II.
COMPONENTES
DE LA
EDUCACIÓN
FORMAL, NO
FORMAL E
INFORMAL

- Desde la perspectiva del nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje formal (*EF*), el hecho de que las correlaciones más bajas se correspondan con su integración en el enfoque de la evaluación (*EF.E*), en el caso de N3 y N4, y en los resultados del aprendizaje (*EF.R*), en el caso de N1 y N2, se estima como una situación lógica si se tiene en consideración la mayor dificultad existente a la hora de alinear la evaluación y los resultados del aprendizaje en los niveles de dominio superiores (Miller, 1990; Reeves, 2006; Tejada Fernández y Ruiz Bueno, 2016), especialmente cuando estos deberían integrarse en las asignaturas de proyectos arquitectónicos, donde esta brecha está especialmente patente (Alba-Dorado, 2016; Çikiş y Çil, 2009; Ocampo Hurtado, 2014; Petry, 2002; Soboleosky, 2007; Utaberta et al., 2012; Vowles, 2000) (ver también el subapdo. II.1 en el apdo. 7.3.2).

Al fin y al cabo, la falta de alineación existente entre la evaluación y el resto de componentes de la educación formal, especialmente en las asignaturas de proyectos y en los niveles de dominio superiores, estaría dificultando que cualquier mejora en la introducción de la EADS en el enfoque de la evaluación se pudiese traducir en una mayor adquisición de los resultados de aprendizaje, principalmente, de aquellos vinculados a estos niveles de dominio (en referencia a N3 y N4).

Por otro lado, también se quiere resaltar que la prevalencia de las correlaciones existentes entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a todos los niveles de dominio (*R.N_i*)—a excepción de N5—y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los contenidos de la educación formal (*EF.C*) frente los métodos (*EF.M*), coincide con los hallazgos de algunos estudios causales en el ámbito de la EDS, fuera de la enseñanza de la arquitectura—salvando las diferencias existentes en el alcance de la investigación y en las variables empleadas o en su definición:

- Elmassah et al. (2020), por ejemplo, también observaron que la integración de la EDS en los contenidos educativos presentaba una mayor capacidad predictiva en todos los niveles de dominio frente a su integración en los métodos.
- Grund y Brock (2020) identificaron, igualmente, una mayor influencia sobre la adquisición de comportamientos (en referencia a N4) por parte de la integración de la EDS en los contenidos que por parte de su integración en los métodos.

Sin embargo, esta misma prevalencia, de *EF.C* frente a *EF.M*, no coincide con los hallazgos de otros estudios:

- Boeve-de Pauw et al. (2015), por su parte, encontraron una mayor capacidad predictora de la adquisición de conocimientos y actitudes (en referencia a N1 y N5, respectivamente) por parte de la integración de la EDS en los contenidos frente a los métodos, pero no en el caso de los comportamientos (en referencia a N4), donde prevalecía la capacidad predictora de los métodos.
- Olsson et al. (2022) también observaron, de cara a la adquisición de comportamientos (en referencia a N4), la prevalencia de la integración de la EDS en los métodos frente a su integración en los contenidos.
- Desde el punto de vista de la educación no formal e informal (*ENFI*), el hecho de que prevalezcan los coeficientes de correlación vinculados con el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado (*ENFI.P*) en los niveles de dominio N1 y N2, y que, por el contrario, predominen los coeficientes de correlación vinculados a la integración de la EADS que estos asignan a la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros (*ENFI.C*) en los niveles de dominio N3 y N4 (*R.N3* y *R.N4*), se considera una situación natural.

A fin de cuentas, con toda probabilidad, la enseñanza no formal e informal que facilitan los centros debe estar generando más oportunidades de aprendizaje en los niveles de dominio N3 y N4 que en los niveles N1 y N2 en comparación con la educación informal facilitada por el profesorado, especialmente si entendemos que las acciones del profesorado pueden explicitarse en mayor grado que las de los centros, atendiendo, así, en mayor medida, a lo cognitivo.

- Desde el punto de vista conjunto, asimismo, la prevalencia de las correlaciones existentes entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los diferentes niveles de dominio (*R.N \tilde{i}*) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los componentes de la educación formal (*EF. \tilde{i}*), frente a los de la educación no formal e informal (*ENFI. \tilde{i}*), puede equipararse con los hallazgos de este mismo trabajo con respecto a la perspectiva global de la experiencia de aprendizaje formal y de la enseñanza no formal e informal (ver el subapdo. I en este mismo apdo.: 7.5.3), y con las perspectivas globales y parciales de la educación formal y de la educación no formal e informal con respecto al grado de adquisición que los alumnos atribuyen a las distintas competencias y unidades de competencia (ver el apdo. 7.5.2) y al conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS (ver el apdo. 7.5.1).

7.5. Relación
Existente Entre el
Nivel de Integración
de la EADS en la
Experiencia de
Aprendizaje en Grado
y el Grado de
Adquisición de los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

↓

7.5.3. Niveles de
Dominio

↓

II.
COMPONENTES
DE LA
EDUCACIÓN
FORMAL, NO
FORMAL E
INFORMAL

Por otro lado, en el caso de N5, donde solo se han encontrado asociaciones lineales estadísticamente significativas, de magnitud muy débil e inversamente proporcionales entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a este nivel de dominio (R.N5) y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los contenidos de la educación formal (EF.C) y de la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros (ENFI.C), los resultados obtenidos han sido descartados de cara a representar la relación existente entre el grado de adquisición real de N5 y el nivel de integración efectivo de la EADS.

En concreto, a este respecto solo cabe recalcar la consonancia de estos resultados con los hallazgos de este mismo trabajo en torno a la perspectiva global de la educación formal y de la educación no formal e informal—en cuanto al hecho de haber obtenido correlaciones no significativas en algunos casos y correlaciones significativas inversamente proporcionales en otros (ver el subapdo. I en este mismo apdo.: 7.5.3). En particular, según se ha argumentado en ese caso, se entiende que estos hallazgos son contradictorios con el marco teórico de la investigación y con los resultados explicativos de otros trabajos desarrollados fuera de la enseñanza de la arquitectura—especialmente en el caso de las correlaciones negativas. En consecuencia, estimando la existencia de errores no intencionales en la medición del nivel de dominio N5, y en consonancia con los hallazgos de este trabajo en torno a la perspectiva global de la educación formal y de la educación no formal e informal, se ha considerado oportuno descartar los hallazgos correlacionales obtenidos respecto a este nivel de dominio de cara a representar la relación que pudiera existir entre su grado de adquisición real y el nivel de integración efectivo de la EADS en los componentes que la articulan (ver el subapdo. I en este mismo apdo.: 7.5.3).

En resumen, en base a los hallazgos de la investigación, podemos afirmar que la percepción de un mayor grado de adquisición de los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4 se asocia con la de un mayor nivel de integración de la EADS en los diferentes componentes de la educación formal y de la educación no formal e informal, y viceversa. En primer lugar, por lo general, en torno al grado de adquisición de N3 (R.N3) y con respecto a la integración de la EADS en los componentes de la educación formal (EF)—sobre todo, en los contenidos educativos (EF.C) y, en última instancia, en los resultados del aprendizaje (EF.R, o en el caso de los niveles de dominio N1 y N2) o en el enfoque de la evaluación (EF.E, en el caso de los niveles de dominio N3 y N4). En segundo lugar, en torno a N2 (R.N2) y N1 (R.N1), respectivamente. Por último, con relación a N4 (R.N4) y en cuanto a la integración de la EADS en la educación no formal e informal (ENFI)—

en la educación no formal e informal facilitada por los centros (*ENFI.C*, en el caso de los niveles de dominio N1 y N2) o en la educación informal facilitada por el profesorado (*ENFI.P*, en el caso de los niveles de dominio N3 y N4).

Al fin y al cabo, aunque no se conocía en detalle la relación existente entre el nivel de integración de la EADS en los diferentes componentes de la educación formal, no formal e informal, y el grado de adquisición de los diferentes niveles de dominio analizados, esta investigación se ha fundamentado en la existencia de una relación causal entre ellas.

Con la finalidad de conocer en mayor grado esta relación, y con el objetivo de completar con datos empíricos la perspectiva teórica facilitada por la literatura, se ha llevado a cabo un estudio correlacional entre estas variables.

En consecuencia, si hasta el momento solo era posible afirmar, desde un punto de vista teórico, que existe una relación entre el nivel de integración de la EADS en los componentes de la experiencia de aprendizaje formal, no formal e informal de la enseñanza de la arquitectura y el grado de adquisición de los diferentes niveles de dominio analizados, esta investigación ayudan a comprobar empíricamente, por primera vez, que un mayor nivel de integración de la EADS en estos componentes se asocia con un mayor grado de adquisición de los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4. No obstante, en este sentido cabe recalcar, como se ha argumentado también en los apartados 7.5.1 y 7.5.2, que mientras que la relación que establece la teoría entre estas variables es de tipo causal, la que define esta investigación es de carácter correlacional, indicando solamente la covariación existente entre estas variables y no la capacidad predictiva de unas sobre las otras, considerando, a este respecto, solo la percepción de los alumnos, y no el grado de adquisición real o el nivel de integración efectivo de la EADS. Por el contrario a las asociaciones encontradas en el caso de N1, N2, N3 y N4, en el caso de N5, donde cabría esperar correlaciones significativas positivas entre su grado de adquisición (*R.N5*) y el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a los componentes de la educación formal, no formal e informal (*EF.i* y *ENFI.í*), estas no se han dado, y, cuando se han dado, han presentado un sentido negativo. En consecuencia, y según se ha argumentado en el subapartado anterior (I, en este mismo apdo.: 7.5.3), los resultados en torno a N5 se han descartado de cara a representar la asociación real que pudiera existir entre estas variables, considerando que se deben a un error no intencional de medida y haciendo prevalecer la teoría frente a este hallazgo particular.

Capítulo VIII.

Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones de la tesis. Estas se basan, en parte, en las conclusiones parciales presentadas en la *Discusión* (ver el Capítulo VII) y, en parte, en el total de la investigación, entendida como un elemento unitario. Además, como complemento de estas conclusiones, se presentan las aportaciones del trabajo y las futuras líneas de investigación.

8.1. Epílogo

La enseñanza de la arquitectura ha sido llamada a convertirse en EDS con el objetivo de empoderar a los futuros arquitectos para tomar decisiones conscientes y actuar responsablemente en favor de la calidad ambiental, la justicia social y una economía equitativa y viable a largo plazo desde su ejercicio profesional.

Sin embargo, para lograr, o impulsar, la transformación de la enseñanza de la arquitectura hacia una EDS, es necesario conocer qué se está haciendo y qué se puede mejorar. Con esta finalidad, según el objetivo principal de la investigación (OP), en esta tesis el estado actual que los alumnos del MUA atribuyen al programa académico de grado más máster habilitante de España en relación con la EDS ha sido definido como *moderado* o *muy moderado*:

- Según el objetivo específico 1 (OE1), se ha determinado que los alumnos del MUA consideran tener un grado de adquisición *moderado* de los resultados de aprendizaje de la EADS.

Desde el punto de vista parcial de las competencias transversales para la sostenibilidad y de las unidades de competencia que las conforman, se ha determinado como *bueno* el grado de adquisición que estos asignan a la competencia C1 (*Contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones*

con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global) y a la unidad de competencia UC1H¹²⁷, y como *moderado* el que atribuyen a las competencias C4 (*Aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales*), C3 (*Participación en procesos comunitarios que promueven la sostenibilidad*) y C2 (*Utilización sostenible de recursos y prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social*)¹²⁸, y a las unidades de competencia que les subyacen (UC2H, UC4H, UC2S, UC3H, UC2A y UC2E¹²⁹). Además, en relación con la competencia C2, se ha determinado como *moderado* el grado de adquisición que estos atribuyen a los resultados de aprendizaje vinculados a la aproximación cualitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, y como *muy moderado* el que asignan a aquellos vinculados a la aproximación cuantitativa.

Desde el punto de vista de los niveles de dominio, se ha determinado como *bueno* el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a N5 (*Ser*, en referencia a las actitudes, aunque este hallazgo debe considerarse con ciertas limitaciones) y como *moderado* el que estos asignan a N4 (*Hacer*, en referencia a los comportamientos), N1 (*Saber*, en referencia a los conocimientos), N2 (*Saber cómo*, en referencia a la integración de conocimientos y habilidades) y N3 (*Mostrar*, en referencia a la habilidad de desarrollar la competencia, la unidad de competencia o el resultado de aprendizaje en acción)¹³⁰.

- Según el objetivo específico 2 (OE2), se ha establecido que los alumnos del MUA piensan que su experiencia de aprendizaje en GFA ha presentado un nivel de integración *muy moderado* de la EADS.

Desde el punto de vista global de la experiencia de aprendizaje formal, el nivel de integración de la EADS se ha establecido como *muy moderado*: como *moderado* en los métodos de enseñanza y aprendizaje, y como *muy moderado* en el caso del enfoque de la evaluación, de los resultados del aprendizaje y de los

¹²⁷ UC1H: *Tiene una perspectiva histórica, conoce el estado del arte y entiende los problemas sociales, económicos y ambientales y sus interrelaciones, tanto local como globalmente.*

¹²⁸ Ordenadas de mayor a menor grado de adquisición.

¹²⁹ Ordenadas de mayor a menor grado de adquisición, siendo UC2H: *Es capaz de diseñar, organizar y llevar a cabo proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura que sean respetuosas, a su vez, con el entorno social, económico y ambiental*; UC4H: *Se comporta de acuerdo a los principios éticos y deontológicos relacionados con los valores de la sostenibilidad*; UC2S: *Es capaz de detectar y analizar el impacto social de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles*; UC3H: *Es capaz de trabajar en proyectos y actuaciones interdisciplinarias e intersectoriales desde el ámbito de la arquitectura con una perspectiva de ciudadanía global, y de participar en procesos integradores de reflexión y toma de decisiones que orienten a la sociedad hacia transiciones sostenibles*; UC2A: *Es capaz de detectar y analizar el impacto ambiental de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles*; y UC2E: *Es capaz de detectar y analizar el impacto económico de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles.*

¹³⁰ Ordenados de mayor a menor grado de adquisición.

contenidos educativos¹³¹.

Desde la perspectiva global de la experiencia de aprendizaje no formal e informal, el nivel de integración de la EADS se ha establecido como *muy moderado*: como *moderado* en el caso de la educación no formal e informal facilitada por los centros, y como *muy moderado* en el de la educación informal facilitada por el profesorado¹³¹.

- Según el objetivo específico 3 (OE3), se ha estimado que los alumnos del MUA creen que su experiencia de aprendizaje en GFA ha presentado un nivel de contribución *moderado* a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS.

Desde el punto de vista de los niveles de dominio, el nivel de contribución se ha estimado como *moderado* en todos los casos: N5, N4 y N1-N3¹³².

- Según el objetivo específico 4 (OE4) se ha determinado la existencia de una asociación significativa, de magnitud media y directamente proporcional entre el grado de adquisición que los alumnos del MUA atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a las experiencias de aprendizaje formal y no formal e informal en grado, principalmente a la formal. También, entre este grado de adquisición y el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a los diferentes componentes que conforman la educación formal y la educación no formal e informal: los contenidos educativos, los métodos de enseñanza y aprendizaje, los resultados del aprendizaje y el enfoque de la evaluación, así como la educación no formal e informal facilitada por los centros y la educación informal facilitada por el profesorado¹³³. Además, desde la perspectiva multivariable de estos componentes, el nivel de integración de la EADS que los alumnos atribuyen a los contenidos y a los métodos de la experiencia de aprendizaje formal se han mostrado como predictores significativos del grado de adquisición global que estos asignan a los resultados de aprendizaje de la EADS, principalmente la integración de la EADS en los contenidos.

Desde el punto de vista de las competencias y las unidades de competencia, se ha determinado la existencia de una asociación lineal estadísticamente significativa, de magnitud media—débil en el caso de la competencia y unidad de competencia C1/UC1H—y directamente proporcional entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a todas las competencias y unidades de competencia y el nivel de integración de la

¹³¹ Ordenados de mayor a menor nivel de integración.

¹³² Ordenados de mayor a menor nivel de contribución a su adquisición.

¹³³ Ordenados de mayor a menor magnitud de los coeficientes de correlación.

EADS que estos asignan a la educación formal y a la educación no formal e informal, principalmente a la enseñanza formal (*EF*) y con respecto a la adquisición de la competencia C2 y de las unidades de competencia en las que esta se desglosa (UC2H, UC2E y UC2S o UC2A¹³⁴). También, entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a estas competencias y unidades de competencia y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los distintos componentes que conforman la educación formal y la educación no formal e informal—en el caso de la enseñanza formal, por lo general, sobre todo a los contenidos o a los métodos, y, en última instancia, al enfoque de la evaluación o a los resultados del aprendizaje; y en el caso de la enseñanza no formal e informal, por lo común, principalmente, con respecto a la integración de la EADS en la educación no formal e informal facilitada por los centros, y, en segundo lugar, en cuanto a la educación informal facilitada por el profesorado.

Desde la perspectiva de los niveles de dominio, se ha determinado la existencia de una asociación lineal estadísticamente significativa, de magnitud media y directamente proporcional entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los niveles de dominio N1, N2, N3 y N4 y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la educación formal y a la educación no formal e informal, principalmente a la enseñanza formal y en torno al nivel N3, después, con respecto a N2, N1 y N4¹³⁴. También, entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a estos niveles de dominio y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a los diferentes componentes que conforman la educación formal y la educación no formal e informal—en cuanto a la enseñanza formal, sobre todo, a los contenidos educativos, y, en última instancia, a los resultados del aprendizaje (en el caso de los niveles de dominio N1 y N2) o al enfoque de la evaluación (en el caso de los niveles de dominio N3 y N4); y en cuanto a la enseñanza no formal e informal, principalmente, con respecto a la integración de la EADS en la educación informal facilitada por el profesorado (en el caso de los niveles de dominio N1 y N2) o en cuanto a la educación no formal e informal facilitada por los centros (en el caso de los niveles de dominio N3 y N4).

Además, los hallazgos en torno al nivel de dominio N5 fueron descartados.

Por un lado, los hallazgos descriptivos, en torno al grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS (OE1), el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la experiencia de aprendizaje en grado (OE2) y el nivel de contribución que estos atribuyen a su experiencia de aprendizaje en grado de

¹³⁴ Ordenados de mayor a menor magnitud de los coeficientes de correlación.

cara a haber adquirido los resultados de aprendizaje analizados (OE3), completan el conocimiento que proporcionan los antecedentes al respecto, apuntando a la existencia de espacios de mejora en la enseñanza formal, no formal e informal del GFA y en las competencias del alumnado del MUA en relación con la EADS (OP).

Por otro lado, los hallazgos correlacionales y explicativos, en torno a la relación existente entre el grado de adquisición que los alumnos atribuyen a los resultados de aprendizaje de la EADS y el nivel de integración de la EADS que estos asignan a la experiencia de aprendizaje en grado (OE4), contribuyen a comprender la relación existente entre estas variables e, indirectamente, entre el grado de adquisición real y el nivel de integración efectivo de la EADS, a los que buscan representar. En este sentido, además, los hallazgos explicativos ayudan a conocer de forma empírica, por primera vez, y con ciertas limitaciones, la relación de causalidad existente: la importancia de integrar la EADS en la enseñanza de la arquitectura para que los alumnos adquieran los resultados de aprendizaje que le son propios.

De forma conjunta, los resultados obtenidos por esta investigación señalan que se debe impulsar la transformación de la enseñanza del programa de grado más máster habilitante en arquitectura de España hacia una EADS, con el objetivo de conseguir que los futuros profesionales habilitados para ejercer la arquitectura en nuestro país tengan las competencias necesarias para contribuir a la construcción de un futuro más sostenible desde su praxis profesional. Para lograrlo, será necesario atender a los hallazgos de esta investigación, especialmente en relación con el nivel de integración de la EADS en los contenidos y en los métodos de la educación formal en grado (donde se han identificado las mayores correlaciones respecto a la percepción de los alumnos y, con ciertas limitaciones, un poder predictivo sobre el grado de adquisición que estos atribuyen a los resultados de aprendizaje analizados), y tomar medidas fundamentadas en ellos. También, en los hallazgos y aportes de otras referencias mencionadas a lo largo de la tesis y en aproximaciones complementarias al estado de la cuestión que deberán seguir desarrollándose y actualizándose para completar su conocimiento. Al fin y al cabo, la arquitectura constituye una disciplina determinante en la consecución de un desarrollo sostenible, y la capacitación de los futuros profesionales será imprescindible para ello.

8.2. Aportaciones

Este trabajo complementa de forma significativa el conocimiento existente en torno al estado actual de la enseñanza de la arquitectura en España desde la perspectiva de la EDS (ver los apdos. 4.2 y 4.4). Actualiza los hallazgos de sus antecedentes y completa y aún sus perspectivas parciales, facilitando un punto de vista global, amplio e integral sobre la percepción de los alumnos del MUA que contribuye, junto con otras perspectivas y aproximaciones complementarias, a justificar y guiar su transformación hacia una EADS.

Si hasta el momento tan solo se había evaluado el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje en un centro español desde el punto de vista de los

comportamientos y las actitudes, en torno al desarrollo de proyectos sostenibles, y, principalmente, con respecto a la dimensión ambiental, ahora se conoce la perspectiva global que los alumnos del MUA atribuyen a escala nacional a todos los niveles de dominio (*saber, saber cómo, demostrar, hacer y ser*), a las cuatro competencias transversales para la sostenibilidad de la CRUE y a los resultados de aprendizaje específicos del amplio ejercicio profesional de la arquitectura; considerando, además, las tres dimensiones del desarrollo sostenible (de forma diferenciada, solo en la competencia más estrechamente relacionada con la profesión) y las aproximaciones tanto cualitativa como cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad (por separado, solamente en esta misma competencia). Igualmente, se conoce la perspectiva global al respecto, tan completa como la suma de sus partes.

Si hasta ahora se conocía, principalmente, el nivel de integración de los contenidos ambientales en la educación formal, con algunas referencias puntuales a los métodos y al enfoque de la evaluación, ahora se conoce el nivel de integración de la EADS que los alumnos del MUA atribuyen al GFA a escala nacional desde la perspectiva holística del desarrollo sostenible, de las competencias transversales y de los niveles de dominio que les subyacen, tanto en los métodos, en el enfoque de la evaluación, en los resultados y en los contenidos de la educación formal, como en la educación informal facilitada por el profesorado y en la educación no formal e informal facilitada por los centros. También, desde su perspectiva global, tan completa como la suma de sus partes.

Si hasta hoy se desconocía el nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en GFA a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, ahora se conoce la percepción que tienen los alumnos del MUA al respecto desde la perspectiva conjunta de la educación formal y de la educación no formal e informal y desde el punto de vista global de estos resultados del aprendizaje. También, por separado, en relación con los niveles de dominio N1-N3, N4 y N5.

Si hasta el momento se desconocía la asociación existente entre el nivel de integración de la EADS en la enseñanza de la arquitectura y el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS de forma empírica, al igual que la capacidad predictiva de la primera variable sobre la segunda, ahora se conoce la asociación existente entre el nivel de integración de la EADS que los alumnos del MUA atribuyen a la experiencia de aprendizaje formal y a la experiencia de aprendizaje no formal e informal del GFA, también a sus componentes, y el grado de adquisición que estos asignan al conjunto de los resultados de aprendizaje de la EADS, a las competencias transversales para la sostenibilidad y las unidades de competencia que las conforman, y a los niveles de dominio que les subyacen—a excepción de N5.

Igualmente, desde el punto de vista metodológico, si hasta hoy no se disponía de una herramienta capaz de evaluar estas variables de forma sistemática, ahora se cuenta con un cuestionario de respuesta cerrada, diseñado *ad hoc*, capaz de medir la perspectiva del alumnado en torno a todo ello de manera sencilla, rápida, flexible y comparable, no solo con respecto al programa de grado más máster habilitante de España, sino también en

relación con otros títulos habilitantes de arquitectura a escala nacional e internacional— donde se ha identificado el predominio de las mismas carencias metodológicas que en el caso de España entre los antecedentes (ver los apdos. 4.1 y 4.4). Además, este cuestionario facilita una estructura adaptable para encuestar a otros agentes vinculados a la enseñanza de la arquitectura o para analizar otros ámbitos del conocimiento. En particular, constituye una herramienta flexible, aplicable a diferentes escalas y en diferentes situaciones. Asimismo, el hecho de que esta herramienta sea un cuestionario de respuesta cerrada permite replicar la investigación en estos y en otros centros, facilitando el desarrollo de estudios longitudinales y transversales de uno o múltiples casos. Por un lado, los estudios longitudinales permitirán analizar la evolución en el tiempo, las relaciones causales existentes y la efectividad de la integración de la EADS. Por otro lado, los estudios transversales permitirán conocer el estado actual de la situación y guiar en la toma de decisiones. Al fin y al cabo, toda esta información no pretende más que facilitar nuevo conocimiento que ayude a impulsar, o consolidar, la transformación de la enseñanza habilitante de la arquitectura en España hacia una EDS, con el objetivo de garantizar la capacidad de los futuros profesionales para contribuir a la transformación de la sociedad hacia un futuro más sostenible.

En este sentido, más allá del potencial analítico de este estudio y del cuestionario, diseñado *ex profeso* para su desarrollo, conviene destacar las aportaciones de este trabajo desde un punto de vista prescriptivo, pues, en su desarrollo, ha permitido definir tres perspectivas valiosas para integrar la EADS: el *Mapa de Resultados de Aprendizaje de la EADS*, dividido en competencias transversales y en niveles de dominio, y asimilable por cualquier otra titulación habilitante a escala nacional o internacional (ver el Apéndice B), la definición pormenorizada de las particularidades que caracterizan la integración de la EDS en la enseñanza de la arquitectura (ver los apdos. 2.3, 2.4 y 5.7.2), y la definición del concepto de *arquitectura sostenible*—una aportación relevante, también, fuera de su enseñanza (ver el apdo. 2.2).

8.3. Futuras Líneas de Investigación

Para finalizar, a continuación se detallan las futuras líneas de investigación que se han identificado como objeto de interés durante el desarrollo de la tesis y a partir de los hallazgos obtenidos:

- Realizar análisis secundarios de los datos de la investigación desde perspectivas adicionales vinculadas a las diferentes variables sociodemográficas evaluadas (ver el apdo. 5.7.4).
- Ajustar el diseño del cuestionario en base a los hallazgos de esta investigación, principalmente en torno a los resultados del análisis factorial confirmatorio del modelo (ver el subapdo. II en el apdo. 5.8.1) y a la medición del nivel de dominio N5 (ver, también, el apdo. 7.2.4).

- Ajustar la definición de la población y los procesos de selección de la muestra y de distribución y administración del cuestionario de acuerdo con los comentarios presentados en los apartados 7.1.1 y 7.1.2.
- Utilizar el cuestionario para desarrollar estudios longitudinales a escala nacional o internacional con los que medir la evolución de la situación a lo largo del tiempo.
- Utilizar el cuestionario para desarrollar un estudio longitudinal a escala nacional o internacional con el que evaluar la efectividad de la integración de la EADS sobre la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS mediante un estudio causal (Olsson et al., 2022).
- Ampliar el estudio a escuelas de arquitectura concretas, definiendo el estado de la cuestión a nivel local.
- Ampliar el estudio a otros títulos habilitantes en el ámbito de la arquitectura, a nivel nacional e internacional.

En particular, el cuestionario ha sido diseñado de modo que pueda ser utilizado por estudiantes de cualquiera de los títulos de grado o máster dirigidos a prepararles para la práctica profesional como arquitectos generalistas. En este sentido, con pequeños ajustes de las preguntas específicas de cada titulación, puede utilizarse con estudiantes del grado habilitante en arquitectura de España y en otros títulos que quedan bajo el paraguas del sistema de validación de la ONU para la Educación, la Ciencia y la Cultura y la Unión Internacional de Arquitectos (UNESCO/UIA), de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al reconocimiento de cualificaciones profesionales (Consejo Europeo, 2005), de la validación del Royal Institute of British Architects (RIBA) del Reino Unido, partes 1 y 2, de la acreditación del National Architectural Accrediting Board (NAAB) de los Estados Unidos, o de cualquiera de sus equivalentes.

- Completar el estudio con una evaluación de los planes de enseñanza: currículos, guías docentes, etc., de modo que se pueda trazar la relación existente entre la enseñanza planificada, la enseñanza implementada (en referencia a OE2 y OE3) y sus resultados de aprendizaje sobre el alumnado (en alusión a OE1)—para ello, se puede seguir la estrategia presentada en el siguiente punto.
- Emplear el *Mapa de Resultados de Aprendizaje de la EADS* para analizar los planes de estudio, en consonancia con el trabajo desarrollado por el proyecto EDINSOST en otros ámbitos de la enseñanza (Sánchez-Carracedo, Segalas et al., 2021).
- Completar la investigación con una evaluación de la formación y capacitación del profesorado en relación con la EADS—para ello se puede seguir la estrategia presentada en los dos puntos siguientes.

- Emplear el *Mapa de Resultados de Aprendizaje de la EADS* para analizar la enseñanza de la arquitectura desde perspectivas complementarias.
- Emplear la definición de la integración de la EADS subyacente al cuestionario para analizar la enseñanza de la arquitectura desde perspectivas complementarias.
- Triangular los resultados de esta investigación con otras aproximaciones, cuantitativas, cualitativas o mixtas (análisis documentales, entrevistas, grupos de enfoque, observación directa, etc.), y con la perspectiva de otros agentes o fuentes de información (los trabajos finales de las asignaturas, el material didáctico utilizado o la propia experiencia de aprendizaje)—para ello se pueden seguir las estrategias presentadas en los dos puntos anteriores y en el punto siguiente.
- Adaptar el cuestionario a otros agentes vinculados con la enseñanza de la arquitectura (profesorado, legisladores, profesionales, etc.).
- Utilizar la parte D del cuestionario para evaluar, de forma transversal, el incremento de la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS entre el alumnado de grado de primero y el de último curso o máster, en consonancia con el trabajo de EDINSOST (Sánchez-Carracedo, Moreno-Pino et al., 2021; Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021).
- Evaluar las barreras existentes para la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS y la integración de la EADS en la enseñanza de la arquitectura.
- Emplear el *Mapa de Resultados de Aprendizaje de la EADS* para diseñar planes de estudio.
- Adaptar la parte D del cuestionario para evaluar las competencias de los profesionales de forma transversal o longitudinal, independientemente de la enseñanza de la arquitectura.
- Aplicar la estructura del cuestionario de esta investigación (constructos, dimensiones y subdimensiones) y adaptar sus contenidos (ítems, variables y valores) para evaluar la enseñanza superior en otros ámbitos disciplinares.

Capítulo IX.

Conclusions

(English)

The conclusions of the thesis are presented below. These are based partly on the partial conclusions presented in the discussion (see Capítulo VII) and partly on the totality of the research, understood as a unitary element. In addition, as a complement to these conclusions, the contributions to knowledge and future research directions are presented.

9.1. Epilogue

Architectural education has been called to become Education for Sustainable Development (ESD) to empower future professionals to make conscious decisions and act responsibly in favour of environmental quality, social justice and an equitable and viable economy in the long term from their professional practice.

Nevertheless, to achieve, or promote, the transformation of architectural education towards ESD, it is necessary to know what is being done and what can be improved. With this purpose, according to the main objective of the research (MO), in this thesis, the current state that the students from the Master's Degree in Architecture of Spain (MUA, by its Spanish acronym) attribute in terms of ESD to the Spanish qualifying academic program constituted by a bachelor's and a master's degree has been defined as *moderate* or *very moderate*:

- According to specific objective 1 (SO1), it has been determined that MUA students consider that they have a *moderate* degree of acquisition of the Architectural Education for Sustainable Development (AESD) learning outcomes.

From the partial point of view of the cross-cutting competencies for sustainability and the competency units that make them up, the degrees of acquisition that they assign to competency C1 (*Critical contextualisation of knowledge through the linking of social, economic and environmental issues on a local and a global level*) and competency unit UC1H¹³⁵ have been determined as *good*, as *moderate* the one that they attribute to competencies C4 (*Application of ethical principles related to sustainability values in personal and professional behaviour*), C3 (*Participation in community processes that promote sustainability*) and C2 (*Sustainable use of resources and prevention of negative impacts on natural and social environments*)¹³⁶, and to the competency units that underlie them (UC2H, UC4H, UC2S, UC3H, UC2A and UC2E¹³⁷). In addition, regarding competency C2, the degree of acquisition that they attribute to the learning outcomes linked to the qualitative approach of architecture to sustainability has been determined as *moderate*, and as *very moderate* the degree that they assign to those linked to the quantitative approach.

From the point of view of the levels of domain, the degree of acquisition that students attribute to N5 (*Is*, concerning attitudes) has been determined as *good* (although this finding must be considered with certain limitations), and as *moderate* the one that they assign to N4 (*Does*, concerning behaviours), N1 (*Knows*, concerning knowledge), N2 (*Knows how*, concerning the integration of knowledge and abilities) and N3 (*Demonstrates*, concerning the ability to perform the competency in action)¹³⁸.

- According to specific objective 2 (SO2), it has been established that MUA students think that their bachelor's learning experience (in reference to the Grado en Fundamentos de la Arquitectura and other Spanish equivalent

¹³⁵ UC1H: *Has a historical perspective, knows the state of the art and understands social, economic and environmental problems, as well as the relations between them, both locally and globally.*

¹³⁶ Ordered from highest to lowest degree of acquisition.

¹³⁷ Ordered from highest to lowest degree of acquisition, being UC2H: *Is able to design, organize and perform professional projects and actions that are respectful with the social, economic, and environmental contexts simultaneously*; UC4H: *Behaves according to the ethical and deontological principles related to the values of sustainability*; UC2S: *Is able to identify and analyze the social impact of his/her professional projects and actions and to propose sustainable solutions*; UC3H: *Is able to work in interdisciplinary and cross-sectional projects from his professional field and from a global citizenship perspective, and to participate in inclusive reflection and decision-making processes to guide society towards sustainable transitions*; UC2A: *Is able to identify and analyze the environmental impact of his/her professional projects and actions and to propose sustainable solutions*; and UC2E: *Is able to identify and analyze the economic impact of his/her professional projects and actions and to propose sustainable solutions.*

¹³⁸ Ordered from highest to lowest degree of acquisition.

degrees, GFA by its Spanish acronym) has presented a *very moderate* level of integration of AESD.

From the global point of view of the formal learning experience, the level of integration of AESD has been established as *very moderate*: as *moderate* in the case of the teaching and learning methods, and as *very moderate* in the case of the approach to assessment, the learning outcomes and the educational contents¹³⁹.

From the global perspective of the non-formal and informal learning experience, the level of integration of AESD has been established as *very moderate*: as *moderate* in the case of non-formal and informal education provided by the centres, and as *very moderate* in the case of informal education provided by teachers¹³⁹.

- According to specific objective 3 (SO3), it has been estimated that MUA students believe that their GFA's learning experience has presented a *moderate* level of contribution to acquiring the AESD learning outcomes.

From the point of view of the levels of domain, the level of contribution has been estimated as *moderate* in all cases: N5, N4 and N1-N3¹⁴⁰.

- According to specific objective 4 (SO4), the existence of a significant association of medium magnitude and directly proportional has been determined between the degree of acquisition that MUA students attribute to the AESD learning outcomes and the level of integration of AESD that they assign to the formal and to the non-formal and informal bachelor's learning experiences, mainly to the formal one. Also, between this degree of acquisition and the level of integration of AESD that students attribute to the different components that make up formal education and non-formal and informal education: educational contents, teaching and learning methods, learning outcomes and assessment approach, as well as non-formal and informal education provided by schools and informal education provided by teachers¹⁴¹. In addition, from the multivariable perspective of these components, the level of integration of AESD that students attribute to the contents and the methods of the formal learning experience have been found to be significant predictors of the global degree of acquisition that they assign to the AESD learning outcomes, mainly the integration of AESD in the contents.

From the point of view of the competencies and the competency units, the existence of a statistically significant linear association of medium magnitude—weak in the case of competency and competency unit

¹³⁹ Ordered from highest to lowest level of integration.

¹⁴⁰ Ordered from highest to lowest level of contribution to their acquisition.

¹⁴¹ Ordered from highest to lowest magnitude of the correlation coefficients.

C1/UC1H—and directly proportional has been determined between the degree of acquisition that students attribute to all competencies and competency units and the level of integration of AESD that they assign to formal and to non-formal and informal education, mainly to formal education and concerning the acquisition of competency C2 and the competence units in which it is divided (UC2H, UC2E and UC2S or UC2A¹⁴²). Also, between the degree of acquisition that students attribute to these competencies and competency units and the level of integration of AESD that they assign to the different components that make up formal education and non-formal and informal education—in the case of formal education, usually, primarily to the contents or the methods and ultimately to the assessment approach or the learning outcomes; and in the case of non-formal and informal education, normally, mainly regarding the integration of AESD in the non-formal and informal education provided by the centres, and secondly concerning informal education provided by teachers.

From the perspective of the levels of domain, the existence of a statistically significant linear association of medium magnitude and directly proportional has been determined between the degree of acquisition that students attribute to levels of domain N1, N2, N3 and N4 and the level of integration of AESD that they assign to formal and to non-formal and informal education, mainly to formal education and regarding level N3, then, concerning N2, N1 and N4. Also, between the degree of acquisition that students attribute to these levels of domain and the level of integration of AESD that they assign to the different components that make up formal education and non-formal and informal education—in the case of formal education, above all, to the educational contents, and, ultimately, to the learning outcomes (in the case of levels of domain N1 and N2) or the assessment approach (in the case of levels of domain N3 and N4); and in the case of non-formal and informal education, mainly regarding the integration of AESD in informal education provided by teachers (in the case of levels of domain N1 and N2) or concerning non-formal and informal education provided by the centres (in the case of levels of domain N3 and N4).

In addition, the findings related to level of domain N5 were discarded.

On the one hand, the descriptive findings, concerning the degree of acquisition that students attribute to the AESD learning outcomes (SO1), the level of integration of AESD that they assign to the bachelor's learning experience (SO2) and the level of contribution that they attribute to their bachelor's learning experience regarding the acquisition of the analysed learning outcomes (SO3), complete the knowledge provided by

¹⁴² Ordered from highest to lowest magnitude of the correlation coefficients.

the precedents in this regard, pointing to the existence of areas for improvement in the formal, non-formal and informal education of the GFA and in the competencies of the MUA students concerning AESD (MO).

On the other hand, the correlational and explanatory findings, regarding the relationship between the degree of acquisition that students attribute to the AESD learning outcomes and the level of integration of AESD that they assign to the bachelor's learning experience (SO4), contribute to understanding the relationship between these variables and, indirectly, between the actual degree of acquisition and the real level of integration of AESD, which they seek to represent. In this sense, in addition, the exploratory findings help to know empirically, for the first time, and with certain limitations, the existing causal relationship: the importance of integrating AESD in architectural education so that students acquire the learning outcomes that characterise it.

Together, the results obtained throughout this research indicate that the transformation of the Spanish qualifying academic program constituted by a bachelor's and a master's degree should be promoted towards an AESD, with the aim of ensuring that future professionals qualified to practice architecture in our country have the competencies required to contribute to constructing a more sustainable future from their professional *praxis*. To achieve this, it will be necessary to attend to the findings of this research, especially concerning the level of integration of AESD in the contents and the methods of the bachelor's formal education (where the highest correlations were identified regarding the perception of students and, with certain limitations, a predictive power was found on the degree of acquisition that they attribute to the analysed learning outcomes), and take measures based on them. Also, on the findings and contributions of other references mentioned throughout the thesis and on complementary approaches to the state of the art that must continue to be developed and updated to complete its knowledge. After all, architecture is a decisive discipline in achieving sustainable development, and the training of future professionals will be essential for this.

9.2. Contribution to Knowledge

This dissertation significantly complements the existing knowledge regarding the current state of architectural education in Spain from the perspective of ESD (see sections 4.2 and 4.4). It has made it possible to update the precedents' findings and to complete and combine their partial perspectives, providing a global, broad and comprehensive point of view on the perception of MUA students that contributes, together with other perspectives and complementary approaches, to justify and guide its transformation towards an AESD.

If, up to now, only the degree of acquisition of the learning outcomes had been evaluated in a Spanish centre from the point of view of behaviours and attitudes, regarding the development of sustainable projects, and, mainly, concerning the environmental dimension, now the global perspective at the national level attributed by MUA students to all levels of domain (*knows, knows how, demonstrates, does and is*), to the four cross-cutting

competencies for sustainability of the CRUE (Association of Spanish University Rectors, by its Spanish acronym) and to the specific learning outcomes of the broad professional practice of architecture is known; considering, in addition, the three dimensions of sustainable development (in a differentiated way, only in the competency most closely related to the profession) and both qualitative and quantitative approaches of architecture to sustainability (separately, only in this same competency). Likewise, the global perspective on it, as complete as the sum of its parts, is known.

If, until now, mainly the level of integration of environmental contents in formal education was known, with some specific references to the assessment methods and approach, now the level of integration of AESD that MUA students attribute to the GFA at the national level is known from the holistic perspective of sustainable development, of the cross-cutting competencies and of the levels of domain that underlie them, both in the methods, the assessment approach, the outcomes and the contents of formal education, as well as in informal education provided by teachers and in non-formal and informal education provided by centres. Also, from their global perspective, as complete as the sum of its parts.

If, until today, the level of contribution of the GFA's learning experience to acquiring the AESD learning outcomes was unknown, now the MUA students' perception in this regard is known from the joint perspective of formal education and non-formal and informal education, and from the global point of view of these learning outcomes. Also, separately, regarding the levels of domain N1-N3, N4 and N5.

If, until now, the association between the level of integration of AESD in architectural education and the degree of acquisition of the AESD learning outcomes was unknown empirically, as well as the predictive power of the first variable on the second, we now know the association between the level of integration of AESD that MUA students attribute to the formal learning experience and to the non-formal and informal learning experience of the GFA, also to their components, and the degree of acquisition that they assign to the set of AESD learning outcomes, to the cross-cutting competencies for sustainability and the competency units that make them up, and to the levels of domain that underlie them—except for N5.

Likewise, from the methodological point of view, if until today there was no tool available to evaluate these variables systematically, now there is a close-ended questionnaire, designed *ad hoc*, which allows for measuring the students' perspective regarding all this in a simple, fast, flexible and comparable way, not only concerning the bachelor's plus master's degree qualifying program from Spain but also in relation to other qualifying degrees of architecture on a national and an international scale—where the predominance of the same methodological deficiencies as in the case of Spain was found among the precedents (see sections 4.1 and 4.4). In addition, this questionnaire provides an adaptable structure to survey other agents linked to architectural education or to analyse other fields of knowledge. In particular, it constitutes a flexible tool, applicable at different

scales and in different situations. Additionally, the fact that this tool is a close-ended questionnaire allows the research to be replicated in these and other centres, facilitating the development of longitudinal and cross-sectional studies of one or multiple cases. On the one hand, longitudinal studies will make it possible to assess the evolution over time, the existing causal relationships and the effectiveness of AESD integration. On the other hand, cross-sectional studies will allow us to know the current state of the situation and guide decision-making. In the end, all this information is only intended to provide new knowledge that helps to promote, or consolidate, the transformation of qualifying architectural education in Spain towards an ESD, with the aim of guaranteeing the capacity of future professionals to contribute to the transformation of society towards a more sustainable future.

In this sense, beyond the analytical potential of this study and of the questionnaire, expressly designed for its development, it is worth highlighting the contributions of this work from a prescriptive point of view since, in its development, it has allowed the definition of three valuable perspectives for integrating AESD: the *AESD Learning Outcomes Map*, divided into cross-cutting competencies and into levels of domain, and assimilable by any other qualifying degree at a national or an international level (see Appendix B), the detailed definition of the particularities that characterize the integration of ESD in architectural education (see sections 2.3, 2.4 and 5.7.2), and the definition of the concept of *sustainable architecture*—a relevant contribution, also, outside its education (see section 2.2).

9.3. Future Research Directions

Finally, the future directions of research, which have been identified as an object of interest during the development of the thesis and based on the findings obtained, are detailed below:

- Development of secondary analyses of the research data from additional perspectives linked to the different sociodemographic variables evaluated (see section 5.7.4).
- Adjustment of the questionnaire design based on the findings of this research, mainly regarding the results of the confirmatory factor analysis of the model (see subsection II in section 5.8.1) and the measurement of the level of domain N5 (see also section 7.2.4).
- Adjustment of the population definition, the sample selection process, and the questionnaire distribution and administration processes according to the comments presented in section 8.2.
- Use of the questionnaire to develop longitudinal studies on a national or an international scale to measure the evolution of the situation over time.

- Use of the questionnaire to develop a national or an international longitudinal study to assess the effectiveness of AESD integration on acquiring the AESD learning outcomes through a causal study (Olsson et al., 2022).
- Extension of the study to specific schools of architecture, defining the status of the issue at the local level.
- Extension of the study to other qualifying degrees in the field of architecture, nationally and internationally.

In particular, the questionnaire has been designed so that it can be used by students of any of the bachelor's or master's degrees aimed at preparing them for professional practice as generalist architects. In this sense, with minor adjustments of the specific questions of each degree, it can be used with students of the qualifying bachelor's degree in architecture of Spain (Grado en Arquitectura) and in other degrees that fall under the umbrella of the validation system of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization and the Union Internationale des Architectes (UNESCO/UIA), of the Directive of the European Parliament and of the Council on the recognition of professional qualifications (Consejo Europeo, 2005), of the validation of the Royal Institute of British Architects (RIBA) of the United Kingdom, parts 1 and 2, of the accreditation of the National Architectural Accrediting Board (NAAB) of the United States, or any of their equivalents.

- Completion of the study with an evaluation of the teaching plans: curricula, teaching guides, etc., so that the relationship between the teaching planned, the teaching implemented (in reference to SO2 and SO3) and their learning outcomes on the students (in reference to SO1) can be traced—for this, the strategy presented in the next point can be followed.
- Use of the *AESD Learning Outcomes Map* to analyse curricula, in line with the work carried out by the EDINSOST project in other areas of education (Sánchez-Carracedo, Segalas et al., 2021).
- Completion of the research with an evaluation of the training and competence of the faculty concerning AESD—for this, the strategy presented in the following two points can be followed.
- Use of the *AESD Learning Outcomes Map* to analyse architectural education from complementary perspectives.
- Use of the definition of AESD integration that underlies the questionnaire to analyse architectural education from complementary perspectives.
- Triangulation of the results of this research with other approaches, quantitative, qualitative or mixed (documentary analysis, interviews, focus groups, direct observation, etc.), and with the perspective of other agents or

sources of information (the final assignments of the subjects, the instructional materials used or the learning experience itself)—for this, the strategies present in the two previous points and in the next one can be followed.

- Adaptation of the questionnaire to other agents linked to architectural education (faculty, legislators, professionals, etc.).
- Use of the part D of the questionnaire to assess, cross-sectionally, the increase in the degree of acquisition of the AESD learning outcomes between first-year bachelor's students and last-year bachelor's students or master's students, in line with the work by EDINSOST (Sánchez-Carracedo, Moreno-Pino et al., 2021; Sánchez-Carracedo, Sureda et al., 2021).
- Assessment of the existing barriers to acquiring the AESD learning outcomes and to integrating AESD in architectural education.
- Use of the *AESD Learning Outcomes Map* to design curricula.
- Adaptation of part D of the questionnaire to assess professionals' competencies cross-sectionally or longitudinally, regardless of architectural education.
- Use of the structure of the questionnaire of this research (constructs, dimensions and subdimensions) and adaptation of its contents (items, variables and values) to evaluate higher education in other disciplinary fields.

Bibliografía

- AbdelKader, M., Faggal, A. A. y Ehab, A. M. (2015). *Tracing History of the Green Architecture and Sustainability Movements. January 2017.* <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21524.09607>
- Agbedahin, A. V. (2019). Sustainable development, Education for Sustainable Development, and the 2030 Agenda for Sustainable Development: Emergence, efficacy, eminence, and future. *Sustainable Development*, 27(4), 669-680. <https://doi.org/10.1002/sd.1931>
- Agencia Española de Protección de Datos. (2016). *Orientaciones y garantías en los procedimientos de anonimización de datos personales.* <https://www.aepd.es/sites/default/files/2019-12/guia-orientaciones-procedimientos-anonimizacion.pdf>
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. (2005). *Libro blanco. Título de grado en arquitectura* (M. Á. Aníbarro Rodríguez, G. Cabeza Arnáiz, J. Cervera Bravo, L. Moya González y Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España (eds.)). https://www.aneca.es/documents/20123/63950/libroblanco_arquitectura_def.pdf
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. (2013). *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje.* <https://www.nebrija.com/unidad-tecnica-de-calidad-nebrija/pdf/guia-apoyo-resultados-aprendizaje.pdf>
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Al-Hagla, K. S. (2012). The role of the design studio in shaping an architectural education for sustainable development: The case of Beirut Arab University. *ArchNet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, 6(1), 23-41. <https://www.archnet.org/publications/6505>

- Al-Hassan, A. y Dudek, S. S. J. (2008). Developing sustainable architecture education in Kuwait University: beginning from where the others ended. En S. Roaf y A. Bairstow (Eds.), *The Oxford Conference: A Re-Evaluation of Education in Architecture* (pp. 375-380). WIT Press. <https://search.proquest.com/docview/199706739?accountid=28445>
- Alaminos Chica, A. (2006). *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión*. Marfil.
- Alba-Dorado, M. I. (2016). Evaluación formativa y compartida en el aprendizaje de la Arquitectura. *JIDA'16: IV Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura*, 20-21. <https://doi.org/10.5821/jida.2016.5093>
- Alba Dorado, M. I. (2016). La enseñanza de la Arquitectura. Iniciación al aprendizaje del proyecto arquitectónico. *Revista Española de Pedagogía*, 74(265), 445-460. https://revistadepedagogia.org/wp-content/uploads/2016/12/ensenanza_arquitectura.pdf
- Albareda-Tiana, S., Ruíz-Morales, J., Azcárate, P., Valderrama-Hernández, R. y Muñoz, J. M. (2020). The EDINSOST Project: Implementing the Sustainable Development Goals at University Level. En *Universities as Living Labs for sustainable development: A global perspective* (pp. 193-210). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15604-6_13
- Albareda Tiana, S., Azcárate Goded, P., Muñoz Rodríguez, J. M., Valderrama Hernández, R. y Ruiz Morales, J. (2019). Assessing competences in sustainability in teaching degrees and post-degrees: a proposal of a tool. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 37(3), 11. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2670>
- Albareda Tiana, S., Fernández Morilla, M., Mallarach Carrera, J. M. y Vidal Ramèntol, S. (2017). Barreras para la sostenibilidad integral en la Universidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 73(January), 253-272.
- Alghamdi, N., den Heijer, A. y de Jonge, H. (2017). Assessment tools' indicators for sustainability in universities: an analytical overview. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(1), 84-115. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-04-2015-0071>
- Ali, L. (2018). The Design of Curriculum, Assessment and Evaluation in Higher Education with Constructive Alignment. *Journal of Education and e-Learning Research*, 5(1), 72-78. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2018.51.72.78>
- Ali, M. (2017). *Curriculum Development for Sustainability Education*. UPI Press. <https://prospernet.ias.unu.edu/wp-content/uploads/2018/11/Curriculum-Development-Sustainability-Education-2018.pdf>

- Aliamin, Y. (2021). Pathways toward Sustainable Architecture: Green Architecture and Circular Built Environment. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 794(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/794/1/012155>
- Allen, J. P. y van der Velden, R. K. W. (2005). The role of self-assessment in measuring skills. En *REFLEX Working Paper Series No. 2ROA External Reports*.
- Altomonte, S. (2009). Environmental Education for Sustainable Architecture. *Review of European Studies*, 1(2), 12-21. <https://doi.org/10.5539/res.v1n2p12>
- Altomonte, S., Cadima, P., Yannas, S., De Herde, A., Riemer, H., Cangelli, E., López de Asiain, M. y Horvath, S. (2012, noviembre). Educate! Sustainable environmental design in architectural education and practice. *28th International PLEA Conference on Sustainable Architecture + Urban Design: Opportunities, Limits and Needs - Towards an Environmentally Responsible Architecture, PLEA 2012*.
- Altomonte, S., Rutherford, P. y Wilson, R. (2014). Mapping the Way Forward: Education for Sustainability in Architecture and Urban Design. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 21(3), 143-154. <https://doi.org/10.1002/csr.1311>
- Andamon, M. M. y Iyer-Raniga, U. (2013). Innovation in integrating sustainability education into engineering and built environment curriculum: The case for asia-pacific. *Central Europe Towards Sustainable Building 2013: Sustainable Building and Refurbishment for Next Generations (CESB13)*, 831-834. http://www.cesb.cz/cesb13/proceedings/6_education/CESB13_1206.pdf
- Aníbarro Rodríguez, M. Á. (2005). El título y la profesión de arquitecto en el pasado. En M. Á. Aníbarro Rodríguez, G. Cabeza Arnáiz, J. Cervera Bravo, L. Moya González y Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España (Eds.), *Libro Blanco. Título de Grado en Arquitectura* (pp. 40-73). https://www.aneca.es/documents/20123/63950/libroblanco_arquitectura_def.pdf
- Arboleya, E. y Dopico, E. (2017). Superando las barreras físicas del aula: recursos naturales y TIC. *Revista Iberoamericana de Educación*, 75(1), 71-88. <https://doi.org/10.35362/rie7511356>
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., Roth, N. W. y Holthuis, N. (2018). Environmental education and K-12 student outcomes: A review and analysis of research. *Journal of Environmental Education*, 49(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/00958964.2017.1366155>
- Asociación Médica Mundial. (2013). *Declaración de Helsinki de la AMM: Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos*. <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm->

- principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/
 Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education. (2019). *STARS Technical Manual Version 2.2. June*, 1-322. <https://stars.aashe.org/wp-content/uploads/2019/07/STARS-2.2-Technical-Manual.pdf>
- Association of University Leaders for a Sustainable Future. (1990). *The Talloires Declaration*. <http://ulsf.org/wp-content/uploads/2015/06/TD.pdf>
- Atanda, J. O. y Öztürk, A. (2020). Social criteria of sustainable development in relation to green building assessment tools. *Environment, Development and Sustainability*, 22(1), 61-87. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0184-1>
- Aznar Minguet, P. y Ull Solís, M. A. (2009). La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad. *Revista de Educación, SPEC. ISSUE*, 219-237. <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/la-formacion-de-competencias-basicas-para-el-desarrollo-sostenible-el-papel-de-la-universidad/desarrollo-sostenible-educacion/23296>
- Aznar, P. y Martínez, M. P. (2013). La Perspectiva De La Sostenibilidad En La Sociedad Del Conocimiento Interconectado: Gobernanza, Educación, Ética. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 14(3), 37-60. <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201029582003.pdf>
- Aznar, P., Ull, M. Á., Piñero, A. y Martínez-Agut, M. P. (2015). Competencies for sustainability in the curricula of all new degrees from the University of Valencia (Spain). En M. Barth, G. Michelsen, M. Rieckmann y I. Thomas (Eds.), *Handbook of Higher Education for Sustainable Development* (pp. 434-444). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315852249.ch30>
- Barradas Alarcón, M. E. (2014). *Seguimiento de Egresados. Una Excelente Estrategia para Garantizar una Educación de Calidad*. Palibrio.
- Bautista-Cerro, M. J., Coronado-Marín, A. y Murga-Menoyo, M. A. (2018). Sostenibilidad y práctica docente. Los profesores ante el cambio por la sostenibilización curricular. En S. Longueira Matos (Ed.), *CENEAM 2018. XII Seminario de Investigación en Educación Ambiental y Educación para el Desarrollo Sostenible. Agenda 2030, educación superior y buenas prácticas para la acción* (pp. 127-140). Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente, 2018.
- Baweja, V. (2017). Sustainable architecture: A short history. En *Routledge Handbook of the History of Sustainability*.
- Bay, J. H. (2010). Towards a fourth ecology: Social and environmental sustainability with architecture and urban design. *Journal of Green Building*, 5(4), 176-197. <https://doi.org/10.3992/jgb.5.4.176>

- Becerik-Gerber, B., Gerber, D. J. y Ku, K. (2011). The pace of technological innovation in architecture, engineering, and construction education: Integrating recent trends into the curricula. *Electronic Journal of Information Technology in Construction*, 16, 411-432. https://itcon.org/papers/2011_24.content.09244.pdf
- Benegas, J. (1995). La Educación Ambiental como desencadenante del cambio de actitudes ambientales. *Revista complutense de Educacion*, 6(2), 1-18. <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/RCED9595220011A/17643>
- Benkari, N. (2013). The “Sustainability” Paradigm in Architectural Education in UAE. *6th International Forum on Engineering Education (IFEE 2012)*, 102, 601-610. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.777>
- Bennetts, H., Radford, A. y Williamson, T. (2004). *Understanding Sustainable Architecture*.
- Berglund, T., Gericke, N. y Chang Rundgren, S. N. (2014). The implementation of education for sustainable development in Sweden: investigating the sustainability consciousness among upper secondary students. *Research in Science and Technological Education*, 32(3), 318-339. <https://doi.org/10.1080/02635143.2014.944493>
- Bioregional. (2018). *Build a better future with the Sustainable Development Goals: A practical guide for construction and property companies*. <https://www.bioregional.com/build-a-better-future-with-the-sustainable-development-goals/>
- Boarin, P., Martínez-Molina, A. y Juan-Ferruses, I. (2020). Understanding students' perception of sustainability in architecture education: A comparison among universities in three different continents. *Journal of Cleaner Production*, 248, 119237. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119237>
- Boeve-de Pauw, J., Gericke, N., Olsson, D. y Berglund, T. (2015). The effectiveness of education for sustainable development. *Sustainability (Switzerland)*, 7(11), 15693-15717. <https://doi.org/10.3390/su71115693>
- Boeve-de Pauw, J. y van Petegem, P. (2011). The effect of Flemish eco-schools on student environmental knowledge, attitudes, and affect. *International Journal of Science Education*, 33(11), 1513-1538. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.540725>
- Boeve-de Pauw, J. y van Petegem, P. (2018). Eco-school evaluation beyond labels: the impact of environmental policy, didactics and nature at school on student outcomes. *Environmental Education Research*, 24(9), 1250-1267. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1307327>

- Bolívar, A. (2002). La evaluación de actitudes y valores: problemas y propuestas. En S. Castillo Redondo (Ed.), *Compromisos de la educación educativa* (pp. 91-114). Pearson Educación/Prentice-Hall. https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Bolivar/publication/44547008_La_evaluacion_de_valores_y_actitudes_Antonio_Bolivar/links/55e0759108ae6abe6e88d61b.pdf
- Bolívar Botía, A. (1998). *Educación en valores: una educación de la ciudadanía* (Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía (ed.)). <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2021/04/Educacion-en-valores-educacion-ciudadania.pdf>
- Bolívar Botía, A. (2002). La evaluación de actitudes y valores: problemas y propuestas. En S. Castillo Arredondo (Ed.), *Compromisos de la evaluación educativa* (pp. 91-114). Pearson Educación. https://www.researchgate.net/publication/44547008_La_evaluacion_de_valores_y_actitudes_Antonio_Bolivar
- Bone, E. y Agombar, J. (2011). *First-year attitudes towards, and skills in, sustainable development*. The Higher Education Academy. https://efsandquality.glos.ac.uk/toolkit/NUS_HEA_2011.pdf
- Bonenberg, W. y Kapliński, O. (2018). The architect and the paradigms of sustainable development: A review of dilemmas. *Sustainability (Switzerland)*, 10(1), 1-15. <https://doi.org/10.3390/su10010100>
- Boulahrouz Lahmidi, M., Medir Huerta, R. M. y Calabuig i Serra, S. (2019). Tecnologías digitales y educación para el desarrollo sostenible. Un análisis de la producción científica. *Píxel-BIT Revista de Medios y Educación*, 54, 83-105. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i54.05>
- Boyer, E. y Mitgang, L. (1996). *Building Community: A New Future for Architectural Education and Practice*.
- Brian Fisher, P. y McAdams, E. (2015). Gaps in sustainability education: The impact of higher education coursework on perceptions of sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16(4), 407-423. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2013-0106>
- Brownell, B. (2018). The aesthetics of green: Material expression in sustainable architecture. *Techne*, 20-28. <https://doi.org/10.13128/Techne-23996>
- Buchanan, P. (2005). *Ten Shades of Green: Architecture and the Natural World*. Architectural League of New York.
- Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, M. del C. (2005). Las TIC y la Educación Ambiental. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 4(2), 9-26. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/17359/file_1.pdf?sequence=1

- Cabodevilla-Artieda, I., Laredo Torres, T. y Vallespín Muniesa, A. (2016). ABP. Aprendizaje Basado en Problemas. Aplicación transversal a las asignaturas gráficas de primer curso del Grado en Estudios en Arquitectura. *Actas del 16 Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. El arquitecto, de la tradición al siglo XXI, July 2017*, 197-205.
- Caldana, A. C. F., Eustachio, J. H. P. P., Lespinasse Sampaio, B., Gianotto, M. L., Talarico, A. C. y Batalhão, A. C. da S. (2021). A hybrid approach to sustainable development competencies: the role of formal, informal and non-formal learning experiences. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-10-2020-0420>
- Canan, F., Korumaz, M. y Güleç, S. A. (2006). Vision evaluation of the students in architecture about sustainable architecture in a local context in Konya / Turkey. *23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, PLEA 2006*, 11785-11791. http://web5.arch.cuhk.edu.hk/server1/staff1/edward/www/plea2018/plea/2006/Vol2/PLEA2006_PAPER300.pdf
- Carazo Lefort, E. y Galván Desvaux, N. (2014). Aprendiendo con maquetas: Pequeñas maquetas para el análisis de arquitectura. *EGA Revista de Expresion Grafica Arquitectonica*, 24, 62-71. <https://doi.org/10.4995/ega.2014.1828>
- Caride, J. A. (2009). Nuevas perspectivas para un futuro viable: Los objetivos de desarrollo del milenio. *Revista de Educacion, Número extraordinario 2009*, 77-98. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:2fe2fb26-62d1-4b4a-a1e3-5f79f45e55fa/re200904-pdf.pdf>
- Casarejos, F., Frota, M. N. y Gustavson, L. M. (2017). Higher education institutions: a strategy towards sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(7), 995-1017. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2016-0159>
- Castillo Haeger, C. A. y del Castillo Oyarzún, M. (2010). La enseñanza de la sostenibilidad en las escuelas de arquitectura españolas. *Boletín CF+S*, 2010(42/43), 335-348. <http://polired.upm.es/index.php/boletincfs/article/view/2830/2892>
- Cea D'Ancona, M. Á. (1999). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Síntesis.
- Cea D'Ancona, M. Á. (2004a). La senda tortuosa de la «calidad» de la encuesta. *Reis*, 111(5), 75-103. <https://doi.org/10.2307/40184700>
- Cea D'Ancona, M. Á. (2004b). *Métodos de encuesta: teoría y práctica, errores y mejora*. Síntesis.

- Cebrián, G., Junyent, M. y Mulà, I. (2021). Current practices and future pathways towards competencies in education for sustainable development. *Sustainability (Switzerland)*, 13(16), 1-9. <https://doi.org/10.3390/su13168733>
- Cebrián, G., Segalàs, J. y Hernández, À. (2019). Assessment of sustainability competencies: a literature review and future pathways for ESD research and practice. *Central European Review of Economics and Management*, 3(3), 19-44. <https://doi.org/10.29015/cerem.664>
- Čeněk, M. (2013). Architecture: Concept, form and aesthetics from the perspective of sustainability. *CESB 2013 PRAGUE - Central Europe Towards Sustainable Building 2013: Sustainable Building and Refurbishment for Next Generations*, 523-526.
- Cervera Bravo, J. (2005). Distribución de los contenidos en horas de trabajo y asignación de créditos europeos (ECTS). En M. Á. Aníbarro Rodríguez, G. Cabeza Arnáiz, J. Cervera Bravo, L. Moya González y Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España (Eds.), *Libro Blanco. Título de Grado en Arquitectura* (pp. 309-316). https://www.aneca.es/documents/20123/63950/libroblanco_arquitectura_def.pdf
- Chen, B. y Pitts, A. (2006). Architects' Propensity for Sustainability: Knowledge Transformation through Education. *PLEA 2006 - 23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Conference Proceedings, September*, 6-8. http://web5.arch.cuhk.edu.hk/server1/staff1/edward/www/plea2018/plea/2006/Vol1/PLEA2006_PAPER141.pdf
- Çikiş, Ş. y Çil, E. (2009). Problematization of assessment in the architectural design education: First year as a case study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 2103-2110. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.369>
- Coca, M. (2021). Cultura financiera: qué saben los españoles de finanzas. *La Vanguardia*. <https://www.lavanguardia.com/economia/20211209/7916626/finanzas-conocimientos-economicos-hogar-brl.html>
- Coertjens, L., Boeve-de Pauw, J., de Maeyer, S. y van Petegem, P. (2010). Do schools make a difference in their students' environmental attitudes and awareness? evidence from pisa 2006. En *International Journal of Science and Mathematics Education* (Vol. 8, Número 3). <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9200-0>
- Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (2007). Research Methods in Education. En *Research Methods in Education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>

- Coiado Chamma, P. V. y Silveira Amaral, C. (2015). Evaluación de proyectos en la enseñanza de la arquitectura y el urbanismo. *International Conference Architectonics Network: Architecture, Education and Society*. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/114705/10_15_PaulaValeriaCoiado_ClaudioSilveira_ABS.pdf
- Comisión Europea. (2012). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo: Estrategia para una competitividad sostenible del sector de la construcción y de sus empresas* (Número COM(2012) 433 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0433&from=EN>
- Comisión Europea. (2017). *Level(s): Rendimiento de los edificios en materia de sostenibilidad: #BuildCircular*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. [https://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/Level\(s\)_flyer-ES-web.pdf](https://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/Level(s)_flyer-ES-web.pdf)
- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo «Nuestro futuro común»*. https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Conchado Peiró, A. (2011). *Modelización multivariante de los procesos de enseñanza - aprendizaje basados en competencias en educación superior* [Universitat Politècnica de València]. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12099/tesisUPV3654.pdf?sequence=6>
- Conference of European Rectors. (1994). *The University Charter for Sustainable Development*. <https://www.iau-hesd.net/sites/default/files/documents/copernicus.pdf>
- Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. (s. f.). *Autodiagnóstico del profesorado en sostenibilización curricular. APROSOS*. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScueC_IwxxCZJQbeWEF9h_Sy8hCnDtqLbJ1a183cst-QYiwTA/viewform?c=0&w=1
- Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. (2012). *Directrices para la introducción de la Sostenibilidad en el Curriculum*. https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/Directrices_Sostenibilidad_Crue2012.pdf
- Consejo de Representantes de Estudiantes de Arquitectura. (2012). *Encuesta CREARQ*. Consejo de Representantes de Estudiantes de Arquitectura. https://issuu.com/_crearq_/docs/encuesta_estudiantes_crearq_2012
- Consejo de Representantes de Estudiantes de Arquitectura. (2015). *Encuesta por y*

- para estudiantes *CREARQ* 2015.
https://issuu.com/_crearq_/docs/encuesta_crearq_2015
- Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas. (2005). *Estrategia de la CEPE de Educación Para el Desarrollo Sostenible* (Número CEP/AC.13/2005/3/Rev.1).
<https://unece.org/DAM/env/documents/2005/cep/ac.13/cep.ac.13.2005.3.rev.1.sp.pdf>
- Consejo Europeo. (2005). Directiva 2005/36/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al reconocimiento de cualificaciones profesionales. En *Diario Oficial de la Unión Europea* (Vol. L255, pp. 22-142).
<http://data.europa.eu/eli/dir/2005/36/oj>
- Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España. (2019a). *Dossier de presentación del Observatorio 2030 del CSCAE*.
<http://www.cscae.com/images//stories/Noticias/Observatorio-2030/Dossier.pdf>
- Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España. (2019b). *Encuesta Colegiad@s: Informe Ejecutivo*. <http://www.cscae.com/index.php/conoce-cscae/encuesta-colegiad-s>
- Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España. (2021). *Código Deontológico de los Arquitectos*.
- Cook, S. J. y Golton, B. L. (1995). 95/04258 Sustainable development concepts and practice in the built environment — A UK perspective. *Fuel and Energy Abstracts*, 36(4), 299. [https://doi.org/10.1016/0140-6701\(95\)95839-W](https://doi.org/10.1016/0140-6701(95)95839-W)
- Corbetta, P. (2007). *Metodología y técnicas de investigación social* (J. M. Cejudo (ed.)). McGraw-Hill.
- Cordero, A. S., Melgar, S. G. y Márquez, J. M. A. (2019). Green building rating systems and the new framework level(s): A critical review of sustainability certification within Europe. *Energies*, 13(1), 1-25.
<https://doi.org/10.3390/en13010066>
- Coronado-Marín, A., Bautista-Cerro, M. J. y Murga-Menoyo, M. A. (2020). Students and University Teachers Facing the Curricular Change for Sustainability. Reporting in Sustainability Literacy and Teaching Methodologies at UNED. En W. Leal Filho, P. Borges de Brito y F. Frankenberger (Eds.), *International Business, Trade and Institutional Sustainability* (pp. 1021-1041). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26759-9_60
- Costanzo, D. (2016). *What Architecture Means: Connecting Ideas and Design*.
- Crutchfield, D. A. y Lunde, M. (2012). Avoiding Greenwash by Design: Resolving Market and Socio-Environmental Ethical Conflicts. *ICSDC 2011*, 161-166.

- [https://doi.org/10.1061/41204\(426\)21](https://doi.org/10.1061/41204(426)21)
- Daugelaite, A. y Grazuleviciute-Vileniske, I. (2020). Aesthetics of Sustainability and Architecture: An Overview. *Architecture and Urban Planning*, 16(1), 48-55. <https://doi.org/10.2478/aup-2020-0008>
- Daugelaite, A. y Grazuleviciute-Vileniske, I. (2021). The relationship between ethics and aesthetics in sustainable architecture of the baltic sea region. *Sustainability (Switzerland)*, 13(4), 1-15. <https://doi.org/10.3390/su13042259>
- de la Cova, M. A. y Galán Marín, C. (2019). Cuestiones entrelazadas: Inducir desde lo transversal. *Estoa*, 8(16), 121-131. <https://doi.org/10.18537/est.v008.n016.a10>
- Décamps, A., Barbat, G., Carteron, J. C., Hands, V. y Parkes, C. (2017). Sulitest: A collaborative initiative to support and assess sustainability literacy in higher education. *International Journal of Management Education*, 15(2), 138-152. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2017.02.006>
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*.
- Delors, J., Al Mufti, I., Amagi, I., Carneiro, R., Chung, F., Geremek, B., Gorham, W., Kornhauser, A., Manley, M., Padrón Quero, M., Savané, M.-A., Singh, K., Stavenhagen, R., Won Sun, M. y Nanzhao, Z. (1996). *Learning: The Treasure within: Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-First Century* (J. Delors, I. Al Mufti, I. Amagi, R. Carneiro, F. Chung, B. Geremek, W. Gorham, A. Kornhauser, M. Manley, M. Padrón Quero, M.-A. Savané, K. Singh, R. Stavenhagen, M. W. Suhr y Z. Nanzhao (eds.)). United Nations Educational Scientific and Cultural Organization.
- Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas. (2002). *Resumen de prensa del informe del secretario general sobre la implementación de la Agenda 21: Boletín DPI/2244* - Enero 2002. <https://www.un.org/spanish/conferences/wssd/resumen.htm>
- Dessouky, N. (2016). Architecture and Urban Education in Egypt: Producing Designers that are Ready to Respond to the Social and Environmental Circumstances of the Egyptian Context. *Improving Sustainability Concept in Developing Countries (ISCDC)*, 34, 401-410. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.04.035>
- Dettmann-Easler, D. y Pease, J. L. (1999). Evaluating the effectiveness of residential environmental education programs in fostering positive attitudes toward wildlife. *Journal of Environmental Education*, 31(1), 33-39. <https://doi.org/10.1080/00958969909598630>
- Díaz-García, V. y López De Asiain, M. (2021). Aprendizaje-servicio en la docencia

- de la arquitectura: presupuestos participativos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Architecture, City and Environment*, 16(48), 10528. <https://doi.org/10.5821/ace.16.48.10528>
- Dokter, G., Thuvander, L. y Rahe, U. (2021). How circular is current design practice? Investigating perspectives across industrial design and architecture in the transition towards a circular economy. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 692-708. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.12.032>
- Domínguez, M. I. (2003). La universidad y la educación en valores: Retos para el nuevo siglo. *Universidad futura*, 30. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/cuba/cips/caudales05/Caudales/ARTICULOS/ArticulosPDF/051113D014.pdf>
- Donovan, E. (2020). Explaining Sustainable Architecture. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 588(3), 032086. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/588/3/032086>
- Drayson, R., Bone, E., Agombar, J. y Kemp, S. (2014). Student attitudes towards and skills for sustainable development. En *Journal of Education for Sustainable Development*. The Higher Education Academy. <https://doi.org/10.1177/0973408214530037h>
- Drexler, H. y El khouli, S. (2012). *Holistic Housing: Concepts, Design Strategies and Processes*.
- Edwards, B. (2004). Sustainability and education in the built environment. En C. Cullingford y J. Blewitt (Eds.), *The Sustainability Curriculum: The Challenge for Higher Education* (pp. 129-140). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781849773287>
- Elmassah, S., Biltagy, M. y Gamal, D. (2020). Engendering sustainable development competencies in higher education: The case of Egypt. *Journal of Cleaner Production*, 266, 121959. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121959>
- Elmer Gonzales, B. A. (2015). *Competencias ambientales adquiridas y su relación con la práctica de la educación ambiental hacia el desarrollo sostenible en estudiantes de ingeniería en la Universidad César Vallejo - Lima Este, 2015* [Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/17232>
- Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in Europe. (2010). *State of the Art of Environmental Sustainability in Academic Curricula and Conditions for Registration* (S. Altomonte (ed.)). Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in Europe (EDUCATE).
- Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in

- Europe. (2012a). *Criteria for Professional Qualification: White Paper* (S. Altomonte (ed.)). EDUCATE Press.
- Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in Europe. (2012b). *Education for Sustainable Environmental Design: The EDUCATE Project, Summary of Results* (S. Altomonte (ed.)). EDUCATE Press.
- Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in Europe. (2012c). *Framework for Curriculum Development* (S. Altomonte (ed.)). EDUCATE Press.
- Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in Europe. (2012d). *Sustainable Architectural Education: White Paper* (S. Altomonte (ed.)). EDUCATE Press.
- European Centre for the Development of Vocational Training. (2014). *Terminology of European education and training policy: A selection of 130 key terms*. Publications office of the european union. <https://doi.org/10.2801/15877>
- European Commission. (2016). *Urban Agenda for the EU: Pact of Amsterdam*. https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/policy/themes/urban-development/agenda/pact-of-amsterdam.pdf
- Fariña Tojo, J. y Trapero Ballester, J. J. (1999). Tratamiento de los temas medio ambientales en las enseñanzas urbanísticas: El caso de la Escuela de Arquitectura de Madrid. *Urban: Revista del Departamento de urbanística y ordenación del territorio*, 3, 140-143. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3658047>
- Farnell, T. (2020). *Community engagement in higher education: trends, practices and policies*. https://www.guninetwork.org/files/neset_ar1-2020_analytical-report_without-identifiers.pdf
- Fernández March, A. (2011). La evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de formación por competencias en la educación universitaria. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 8(1), 11. <https://doi.org/10.4995/redu.2010.6216>
- Ferrandis Martínez, A. (2016). A Propósito del Desarrollo Sostenible: Origen, Evolución y Teorías Alternativas. *TERRA: Revista de Desarrollo Local*, 0(2), 74-96. <https://doi.org/10.7203/terra.2.8216>
- Ferreira Severo, E. M. y Campos de Souza, H. J. (2015). Análise das Matrizes Curriculares dos Cursos de Arquitetura e Engenharia Civil na Cidade do Recife Voltadas à Construção Sustentável. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 4(3), 47-63. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2015v4i3.p47-63>
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS (III)*. SAGE Publications Ltd.

- Finney, S. J. y DiStefano, C. (2006). Non-normal and categorical data in structural equation modeling. En G. R. Hancock y R. O. Mueller (Eds.), *Structural equation modelling: A second course* (pp. 269-314). Information Age Publishing.
- Fonseca, D., Necchi, S., Simón, D., Berruezo, A., Bertocchi, J., Sánchez, M., Boada, D., Martín, X. y de Rentería, I. (2019). Evaluación mixta de actividades transversales en el grado de Arquitectura basadas en la metodología de la “Lesson Study”. *Aprendizaje, Innovación y Cooperación como impulsores del cambio metodológico*, 1, 331-336. <https://doi.org/10.26754/CINAIC.2019.0071>
- Forgues, D. y Farah, L. M. (2013). Back to the future: Is the Canadian AEC education adapting to the new needs of its industry. *Annual Conference of the Canadian Society for Civil Engineering 2013: Know-How - Savoir-Faire, CSCE 2013*, 2(January), 1350-1358.
- Forsyth, A., Lu, H. y McGirr, P. (2000). Service learning in an urban context: Implications for planning and design education. *Journal of Architectural and Planning Research*, 17(3), 236-260.
- Fox, J. (2020). *Regression Diagnostics: An Introduction* (2.^a ed.).
- Frampton, K. (2020). *Modern Architecture: A Critical History* (5.^a ed.). Thames & Hudson.
- Frías-Navarro, D. (2022). *Apuntes de estimación de la fiabilidad de consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida* (pp. 1-13). Universidad de Valencia. <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- Galindo Ortiz, J. (2016). *Desarrollo metodológico de evaluación y aplicación de la sostenibilidad como base en los modelos educativos, para la evolución e innovación de la enseñanza de la arquitectura: modelo educativo de estudio México y España*. [Universidad Politécnica de Madrid]. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2012.11.004>
- García Jiménez, E. (2017). De receptor pasivo a protagonista activo del proceso de enseñanza-aprendizaje: redefinición del rol del alumnado en la Educación Superior. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 33(84), 120-153. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6402368>
- García López, E. y Cabero Almenara, J. (2011). Diseño y validación de un cuestionario dirigido a describir la evaluación en procesos de educación a distancia. *EduTec-e. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 35, a156. <https://doi.org/10.21556/edutec.2011.35.412>
- Gaudiano, E. J. G., Meira-Carrea, P. A. y Martínez-Fernández, Y. C. N. (2015). Sustentabilidad y Universidad: Retos, ritos y posibles rutas. *Revista de la Educación Superior*, 44(175), 69-93. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.09.002>

- Geli de Ciurana, A. M., Collazo Expósito, L. M. y Mulà Pons de Vall, I. (2019). Contexto y evolución de la sostenibilidad en el curriculum de la universidad española. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(1), 1102. https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1102
- Geli de Ciurana, A. M. y Leal Filho, W. (2006). Education for sustainability in university studies: Experiences from a project involving European and Latin American universities. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 7(1), 81-93. <https://doi.org/10.1108/14676370610639263>
- German Sustainable Building Council. (2018). *DGNB System: Criteria Set New Construction Building*. German Sustainable Building Council. <https://www.dgnb-system.de/en/system/version2018/criteria/>
- Gil-Mastalerczyk, J. (2020). Architectural education in the formation of the built environment with sustainable features. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 18(2), 146-151.
- Gissen, D. (2003). *Big & Green*.
- Glover, A., Peters, C. y Haslett, S. K. (2011). Education for sustainable development and global citizenship. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(2), 125-144. <https://doi.org/10.1108/146763711111118192>
- Gobierno de España. (2019). *Agenda Urbana Española 2019*. <https://apps.fomento.gob.es/CVP/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=BAW061>
- González Castaño, A. y Trebilcock Kelly, M. (2012a, noviembre). Sustainability as an «institution» within educational organization of training in architecture, in Latin America. *28th International PLEA Conference on Sustainable Architecture + Urban Design: Opportunities, Limits and Needs - Towards an Environmentally Responsible Architecture, PLEA 2012*.
- González Castaño, A. y Trebilcock Kelly, M. (2012b, noviembre). Sustainability in the official curriculum of the architecture programs in Latin America. *28th International PLEA Conference on Sustainable Architecture + Urban Design: Opportunities, Limits and Needs - Towards an Environmentally Responsible Architecture, PLEA 2012*.
- González Maura, V. (2003). Educar valores en la universidad: Reflexiones desde una perspectiva psicológica. *Revista Cubana de Psicología*, 20(1), 50-59. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rcp/v20n1/08.pdf>
- Grazuleviciute-Vileniske, I., Viliunas, G. y Daugelaite, A. (2021). The role of aesthetics in building sustainability assessment. *Spatium*, 45, 79-89. <https://doi.org/10.2298/SPAT2145079G>

- Grierson, D. y Munro, K. E. (2018). Towards Transformative Learning Methods for Interdisciplinary Postgraduate Education for Sustainable Development (Esd): a Case Study. *International Journal of Architectural Research: ArchNet-IJAR*, 12(1), 209. <https://doi.org/10.26687/archnet-ijar.v12i1.1430>
- Grund, J. y Brock, A. (2020). Education for sustainable development in Germany: Not just desired but also effective for transformative action. *Sustainability (Switzerland)*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/su12072838>
- Grupo de Trabajo de Evaluación de la Sostenibilidad Universitaria de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. (2021). *Diagnóstico de la Sostenibilidad Ambiental en las Universidades Españolas: Informe 2020*. <https://www.crue.org/wp-content/uploads/2021/05/GESU-informe-de-sostenibilidad-en-universidades-2020-1.pdf>
- Guerenabarrena-Cortazar, L., Olaskoaga-Larrauri, J. y Cilleruelo-Carrasco, E. (2021). Obstáculos a la sostenibilización curricular en la universidad española. *Education Policy Analysis Archives*, 29, 94. <https://doi.org/10.14507/epaa.29.5390>
- Guerra, B. C. y Leite, F. (2021). Circular economy in the construction industry: An overview of United States stakeholders' awareness, major challenges, and enablers. *Resources, Conservation and Recycling*, 170(March), 105617. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105617>
- Guy, S. y Farmer, G. (2000). Contested constructions: the competing logics of green buildings and ethics. En W. Fox (Ed.), *Ethics and the built environment* (pp. 73-88).
- Guy, S. y Farmer, G. (2001). Reinterpreting sustainable architecture: The place of technology. *Journal of Architectural Education*, 54(3), 140-148. <https://doi.org/10.1162/10464880152632451>
- Guy, S. y Moore, S. (2004). *Sustainable Architectures: Cultures and Natures in Europe and North America*.
- Guy, S. y Moore, S. A. (2005). Introduction: The paradoxes of sustainable architecture. En S. Guy y S. A. Moore (Eds.), *Sustainable Architectures: Cultures and Natures in Europe and North America*. Taylor & Francis Group.
- Guy, S. y Moore, S. A. (2007). Sustainable architecture and the pluralist imagination. *Journal of Architectural Education*, 60(4), 15-23. <https://doi.org/10.1111/j.1531-314X.2007.00104.x>
- Hanis, S. M. y Mansori, K. (2017). Is Determination of Predictors by Cross-Sectional Study Valid? *American Journal of Medicine*, 130(10), e455. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2017.03.047>
- Hansen, H. T. R. y Knudstrup, M.-A. (2005). The Integrated Design Process (IDP):

- a more holistic approach to sustainable architecture. En S. Murakami y T. Yashiro (Eds.), *Action for sustainability: The 2005 World Sustainable Building Conference* (pp. 894-901). Tokyo National Conference Board. https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/1624830/The_Integrated_Design_Process_IDP_A_more_holistic_approach_to_sustainable_architecture
- Harland, T. y Pickering, N. (2011). Values in Higher Education Teaching. En *Higher Education Quarterly* (Vol. 40, Número 1). Routledge.
- Hassanpour, B., Atun, R. A. y Ghaderi, S. (2017). From Words to Action: Incorporation of Sustainability in Architectural Education. *Sustainability*, 9(10), 1790. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su9101790>
- Heine, U. (2014). Teaching Sustainability in Design without Greenwashing. *Journal of Civil Engineering and Architecture*, 8(4), 395-404.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Herrero, J. (2010). El Análisis Factorial Confirmatorio en el estudio de la Estructura y Estabilidad de los Instrumentos de Evaluación: Un ejemplo con el Cuestionario de Autoestima CA-14. *Intervención Psicosocial*, 19(3), 289-300. <https://scielo.isciii.es/pdf/inter/v19n3/v19n3a09.pdf>
- Hertzog, M. A. (2008). Considerations in determining sample size for pilot studies. *Research in Nursing and Health*, 31(2), 180-191. <https://doi.org/10.1002/nur.20247>
- Holdsworth, S., Thomas, I., Sandri, O., Wong, P. S. P., Chester, A. y McLaughlin, P. (2018). The Need for the Graduate Attribute Assessment Tool (GAAT). En W. L. Filho, J. Rogers y U. Iyer-Raniga (Eds.), *Sustainable Development Research in the Asia-Pacific Region* (pp. 115-129). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73293-0_7
- Hopwood, B., Mellor, M. y O'Brien, G. (2005). Sustainable development: Mapping different approaches. *Sustainable Development*, 13(1), 38-52. <https://doi.org/10.1002/sd.244>
- Hoque, M. E. (2016). Three Domains of Learning: Cognitive, Affective and Psychomotor. *The Journal of EFL Education and Research*, 2(2), 45-52.
- Hosey, L. (2012). *The shape of green: Aesthetics, ecology, and design*.
- Hume, T. y Barry, J. (2015). Environmental Education and Education for Sustainable Development. En *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences: Second Edition* (Second Ed., Vol. 7). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.91081-X>
- Huxtable, A. L. (1992). Inventing American Reality. *The New York Review of Books*,

- December 3. <https://www.nybooks.com/articles/1992/12/03/inventing-american-reality/>
- International Union of Architects. (1993). *Declaration of interdependence for a sustainable future*.
http://arqsustentavel.weebly.com/uploads/2/9/2/3/2923945/declaration_uia-aia.pdf
- International Union of Architects. (2018). *AN ARCHITECTURE GUIDE to the UN 17 Sustainable Development Goals* (N. Mossin, S. Stilling, T. Chevalier Bøjstrup, V. Grupe Larsen, M. Lotz y A. Blegvad (eds.); 1.^a ed.). Royal Danish Academy - Architecture, Design and Conservation. https://www.uia-architectes.org/wp-content/uploads/2022/03/sdg_commission_un17_guidebook.pdf
- International Union of Architects. (2019). *UIA SDG Dhaka Declaration*.
https://www.uia-architectes.org/wp-content/uploads/2022/03/derclaration_de_dhaka_de_la_commission_dveloppement_durable__de_lruia.pdf
- International Union of Architects. (2020). *AN ARCHITECTURE GUIDE to the UN 17 Sustainable Development Goals: Volume 2* (N. Mossin, S. Stilling, T. Chevalier Bøjstrup, I. Christiane Hau, C. Steensen Møller y A. Blegvad (eds.)). Royal Danish Academy - Architecture, Design and Conservation. https://www.uia-architectes.org/wp-content/uploads/2022/03/architecture_guide_un17_vol.2_optimized_for_web.pdf
- International Union of Architects y United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2017). *UNESCO/UIA Charter for Architectural Education (Revised Edition 2017)*. https://www.uia-architectes.org/wp-content/uploads/2022/02/Architectural-Education-Charter_2017_english.pdf
- Ismail, M. A., Keumala, N. y Dabdoob, R. M. (2017). Review on integrating sustainability knowledge into architectural education: Practice in the UK and the USA. *Journal of Cleaner Production*, 140(3), 1542-1552.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.219>
- Iulo, L. D., Gorby, C., Poerschke, U., Kalisperis, L. N. y Woollen, M. (2013). Environmentally conscious design – educating future architects. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 14(4), 434-448.
<https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2011-0065>
- Iyer-Raniga, U. y Andamon, M. M. (2013). *Integrating sustainability education into*

- existing and built environment curriculum.* UNU-IAS ProSPER.Net.
https://prospernet.ias.unu.edu/wp-content/uploads/2012/09/PROSPERNET_2013_WP_ENG.pdf
- Iyer-Raniga, U. y Dalton, T. (2017). A Holistic View for Integrating Sustainability Education for the Built Environment Professions in Indonesia. En W. L. Filho, M. Mifsud, C. Shiel y R. Pretorius (Eds.), *Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education* (Vol. 3, pp. 355-376). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-47895-1_22
- Jauslin, D. (2011). Landscape Aesthetics for Sustainable Architecture. *Aesthetics of sustainable architecture*, 109-119.
https://www.researchgate.net/publication/282247320_Aesthetics_of_Sustainable_Architecture
- Jefatura del Estado. (1974). Ley 2/1974, de 13 de febrero, sobre Colegios Profesionales. *Boletín Oficial del Estado*, 40.
<https://www.boe.es/eli/es/l/1974/02/13/2/con>
- Jefatura del Estado. (1999). Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. En *Boletín Oficial del Estado (BOE)* (Número 266, pp. 38925-38934).
<https://www.boe.es/eli/es/l/1999/11/05/38/con>
- Kates, R. W., Parris, T. M. y Leiserowitz, A. A. (2005). What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice. *Environment*, 47(3), 8-21.
<https://doi.org/10.1080/00139157.2005.10524444>
- Kenny, D. A., Kaniskan, B. y McCoach, D. B. (2015). The Performance of RMSEA in Models With Small Degrees of Freedom. *Sociological Methods and Research*, 44(3), 486-507. <https://doi.org/10.1177/0049124114543236>
- Keumala, N., Younus, M. A., Kuan, Y., Razak, A. S. B. A., Ismail, M. A. y Al-Obaidi, K. M. (2016). Pedagogy of architectural education on Sustainability in Malaysia - Student perspective. *Open House International*, 41(4), 104-108.
<https://search.proquest.com/docview/1856561040?accountid=28445>
- Khan, A. Z., Vandevyvere, H. y Allacker, K. (2013). Design for the Ecological age rethinking the role of sustainability in architectural education. *Journal of Architectural Education*, 67(2), 175-185.
<https://doi.org/10.1080/10464883.2013.817155>
- Khetani, K. P. (2020). Quest for the Aesthetics of Sustainability and Sustainable Architecture in the Digital Age. *The 5th TECHNIUM International Conference 18.07.2020.*, 5(5), 172-181.
<https://techniumscience.com/index.php/conference/article/view/1217>
- Kline, R. B. (2015). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (4.^a ed.). The

Guildford Press.

- Kopnina, H. (2014). Revisiting education for sustainable development (ESD): Examining anthropocentric bias through the transition of environmental education to ESD. En *Sustainable Development* (Vol. 22, Número 2, pp. 73-83). <https://doi.org/10.1002/sd.529>
- Krnel, D. y Naglic, S. (2009). Environmental literacy comparison between eco-schools and ordinary schools in Slovenia. *Science Education International*, 20(1), 5-24. <https://eric.ed.gov/?id=EJ890652>
- Kuppusamy, S., Khamidi, M. F., Mari, T. y Lee, X. S. (2018, enero). Environmental Literacy Level among Architecture Students in Private Universities. *2nd Malaysia University, Industry Green Building Collaboration Symposium (MU-IGBC 2018)*. https://www.researchgate.net/profile/Sivaraman_Kuppusamy2/publication/324824945_Environmental_Literacy_Level_among_Architecture_Students_in_Private_Universities_Klang_Valley/links/5b28704b0f7e9b332a31dfd3/Environmental-Literacy-Level-among-Architecture-St
- Kuppusamy, S., Khamidi, M. F., Sheng, L. X. y Mari, T. S. (2017). Sustainability knowledge using «AKASA» model among architecture students from Klang Valley private universities, Malaysia. *International Conference on Architecture and Civil Engineering (ICACE 2017)*, 291(1), 012010. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/291/1/012010>
- Kuppusamy, S. y Mari, T. S. (2017). Relationship between Environmental Awareness and Environmental Knowledge Using «AKASA» Model among Architecture Students in Private Universities, Klang Valley, Malaysia. *2nd International Conference on Knowledge Engineering and Applications (ICKEA 2017)*, 2017, 151-155. <https://doi.org/10.1109/ICKEA.2017.8169920>
- Leach, N. (1997). *Rethinking Architecture: A Reader in Cultural Theory*.
- Lee, J. H. (2020). Reinterpreting sustainable architecture: What does it mean syntactically? *Sustainability (Switzerland)*, 12(16). <https://doi.org/10.3390/su12166566>
- Lee, K.-S., Geon, K.-R. y Yoo, D.-U. (2012). A Study on Integrating Sustainability into Architectural Education Curriculum in Korea. *Journal of the Architectural Institute of Korea: Planning & Design*, 28(4), 127-138. https://doi.org/https://doi.org/10.5659/JAIK_PD.2012.28.4.127
- Lee, S. (2011). *Aesthetics of Sustainable Architecture*.
- Legault, L. y Pelletier, L. G. (2000). Impact of an environmental education program on students' and parents' attitudes, motivation, and behaviours. *Canadian*

- Journal of Behavioural Science / Revue canadienne des sciences du comportement*, 32(4), 243-250. <https://doi.org/10.1037/h0087121>
- Lélé, S. M. (1991). Sustainable development: A critical review. *World Development*, 19(6), 607-621. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(91\)90197-P](https://doi.org/10.1016/0305-750X(91)90197-P)
- León Fernández, Y. M. (2015). *Universidades y sostenibilidad: análisis de actuaciones de participación en universidades españolas y latinoamericanas* [Universidad de Córdoba]. <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/13164/2015000001208.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Loewenthal, K. M. (1996). *An Introduction to Psychological Tests and Scales*. UCL Press Limited.
- López-Bahut, E. (2016). El «Taller» como herramienta docente en el ámbito del Proyecto Arquitectónico. *JIDA'16: IV Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura*. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/98278/21_Lopez.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- López-Gómez, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: Una revisión teórica y metodológica. *Educacion XXI*, 21(1), 17-40. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70653466002>
- López de Asiain Alberich, M. (2005). *La Formación Medioambiental del Arquitecto: Hacia un Programa de Docencia Basado en la Arquitectura y el Medioambiente* [Universitat Politècnica de Catalunya]. <http://hdl.handle.net/2117/93431>
- López de Asiain Alberich, M. y Cuchí Burgos, A. (2005). Implications of the Term «Sustainability» in Architecture: Teaching Tools for Lecturers. *PLEA 2005 - Passive and Low Energy Architecture - Environmental Sustainability: The Challenge of Awareness in Developing Societies*. https://www.researchgate.net/publication/333614205_Implications_of_the_Term_%27Sustainability%27_in_Architecture_Teaching_Tools_for_Lecturers
- López de Asiain Alberich, M., Perez del Real, P. y López de Asiasin, J. (2011). New opportunities in teaching sustainability in Spain by competences. *27th International Conference on Passive and Low Energy Architecture: Architecture and Sustainable Development, PLEA 2011*, 101-106. <http://www.plea-arch.org/index.php/plea-proceedings/>
- López de Asiain Alberich, M. y Serra Florensa, R. (2005). Environmental Topics in the Syllabuses of the Spanish Schools of Architecture: A New Applied Model of Contents Structure. *22nd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, PLEA 2005*, 973-978.

- https://www.researchgate.net/publication/333614433_Environmental_Topics_in_the_Sylabusses_of_the_Spanish_Schools_of_Architecture_A_New_Applied_Model_of_Contents_Structure
- Lozano, R. (2006). A tool for a Graphical Assessment of Sustainability in Universities (GASU). *Journal of Cleaner Production*, 14(9-11), 963-972. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.041>
- Lozano, R. (2010). Diffusion of sustainable development in universities' curricula: an empirical example from Cardiff University. *Journal of Cleaner Production*, 18(7), 637-644. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.07.005>
- Luque de la Rosa, A. y Gutiérrez Cáceres, R. (2014). La integración educativa y social del alumnado con discapacidad en el EEES: Universidad de Bolonia. *Revista Complutense de Educacion*, 25(1), 153-175. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2014.v25.n1.41344
- Luque, E. (2017). *Informe encuesta on-line arquitectos 2017*. https://fundacion.arquia.com/media/1611/informe_encuesta_arquitectos_2017-2.pdf
- Luque, E. (2020). *Informe encuestas a estudiantes 2020*. <https://fundacion.arquia.com/media/6256/informe-encuestas-2020.pdf>
- Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development. (2017). *Textbooks for Sustainable Development*. Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development. <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002599/259932e.pdf>
- Maio, G. R., Olson, J. M., Bernard, M. M. y Luke, M. A. (2006). Ideologies, Values, Attitudes, and Behavior. En *Handbook of Social Psychology* (pp. 283-308). Springer. https://doi.org/10.1007/0-387-36921-X_12
- Malinowska, A. y Taraszkiewicz, K. (2020). Contemporary architecture within the context of architectural education. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 18(2), 163-169.
- Marina, J. A. (2017). *El bosque pedagógico*. Ariel.
- Marsh, H. W., Hau, K. T. y Wen, Z. (2004). In search of golden rules: Comment on hypothesis-testing approaches to setting cutoff values for fit indexes and dangers in overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) findings. *Structural Equation Modeling*, 11(3), 320-341. https://doi.org/10.1207/s15328007sem1103_2
- Martín Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas profesión*, 5(17), 23-29.
- Martínez-Ventura, J., De-Miguel-Arbonés, E., Sentieri-Omarrementeira, C., Galan, J. y Calero-Llinares, M. (2021). A Tool to Assess Architectural

- Education from the Sustainable Development Perspective and the Students' Viewpoint. *Sustainability*, 13(17), 9596. <https://doi.org/10.3390/su13179596>
- Martinez Gonzalez, J. A. (2010). La naturaleza de las competencias en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 2(22). <http://www.eumed.net/rev/ced/index.htm>
- Mayer, M. (1998). Educación ambiental: de la acción a la investigación. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 16(2), 217-232. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4127>
- McMinn, J. y Polo, M. (2005). *Sustainable Architecture As a Cultural Project. 2005(SB05Tokyo)*, 27-29.
- Mebratu, D. (1998). Sustainability and sustainable development. *Environmental Impact Assessment Review*, 18(6), 493-520. [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(98\)00019-5](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(98)00019-5)
- Mehay, R. y Burns, R. (2009). Assessment and Competence. En R. Mehay (Ed.), *The Essential Handbook for GP Training and Education*. Radcliffe Publishing.
- Meri de la Maza, R. y Díaz Segura, A. (2017). Internationalization Strategies for Architectural Studies. *EDULEARN17 Proceedings*, 1, 5393-5401. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2017.2222>
- Mestre Martínez, N. (2014). Metodología de coordinación transversal para la integración de la sostenibilidad en el currículo universitario: aplicación al Grado en Fundamentos de Arquitectura. *Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria JIU 2014*. <http://hdl.handle.net/11268/3761>
- Miller, G. E. (1990). The assessment of clinical skills/competence/performance? *Academic Medicine*, 65(9), S63-S67. <https://doi.org/10.1097/00001888-199009000-00045>
- Ministerio de Educación. (2007a). Orden ECI/3856/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Arquitecto. 53743-53746. <https://www.boe.es/eli/es/o/2007/12/27/eci3856>
- Ministerio de Educación. (2007b). Orden ECI/3856/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Arquitecto. En *Boletín Oficial del Estado (núm. 312)*. BOE-A-2007-22448 (pp. 53743-53746). Gobierno de España. <https://www.boe.es/boe/dias/2007/12/29/pdfs/A53743-53746.pdf>
- Ministerio de Educación. (2010). Orden EDU/2075/2010, de 29 de julio, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios

- oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Arquitecto. En *Boletín Oficial del Estado* (núm. 185). BOE-A-2010-12269 (pp. 66483-66487). Gobierno de España. <https://www.boe.es/eli/es/o/2010/07/29/edu2075>
- Ministerio de Educación. (2011). *La responsabilidad social de la universidad y el desarrollo sostenible*. Secretaría General Técnica. https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/24.La_RSU_y_el_desarrollo_sostenible_2011.pdf
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2003). Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. En *Boletín Oficial del Estado* (Vol. 224, Número de 18 de septiembre de 2003, pp. 34355-34356). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2003/09/05/1125>
- Ministerio de Fomento. (2018). Real Decreto 129/2018, de 16 de marzo, por el que se aprueban los Estatutos Generales de los Colegios de Arquitectos y de su Consejo Superior. *Boletín Oficial del Estado*, 89, 37737-37772. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2018/03/16/129>
- Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana. (s. f.). *Edificación Sostenible*. <https://www.mitma.gob.es/arquitectura-vivienda-y-suelo/arquitectura-y-edificacion/edificacion-sostenible>
- Ministros europeos de enseñanza. (1999). *Declaración de Bolonia*. <https://www.educacionyfp.gob.es/dctm/boloniaees/documentos/02que/declaracionbolonia.pdf?documentId=0901e72b8004aa6a>
- Moe, K. (2008). *Integrated Design in Contemporary Architecture* (L. Nelson Packard (ed.)). Princeton Architectural Press.
- Montaner, J. M. (1997). La modernidad superada: Arquitectura, arte y pensamiento del siglo XX. En *La modernidad superada. Arquitectura, arte y pensamiento del siglo XX* (pp. 7-25).
- Montaner, J. M. (2015). *La condición contemporánea de la arquitectura*.
- Montaner, J. M. y Muxí, Z. (2011). *Arquitectura y política: Ensayos para mundos alternativos*.
- Montenegro Mateos, N., Rueda Jiménez, Ó. y Lasso de la Vega Zamora, M. (2016). Taller de TFG en Arquitectura. Búsqueda de un modelo de sostenibilidad curricular y documento de empleabilidad. *Mejores Prácticas de Innovación Docente UEM 2016*. <http://hdl.handle.net/11268/6045>
- Mora Ruiz, J. G. y Carot Sierra, J. M. (2013). *Libro verde. Empleabilidad de los titulados universitarios de la Comunidad Valenciana*.

- <http://libroverdeempleabilidad.avap.es/docs/LibroVerdeEmpleabilidad.pdf>
- Muñoz-Rodríguez, J. M., Sánchez-Carracedo, F., Barrón-Ruiz, Á. y Serrate-González, S. (2020). Are We Training in Sustainability in Higher Education? Case Study: Education Degrees at the University of Salamanca. *Sustainability*, 12(11), 4421. <https://doi.org/10.3390/su12114421>
- Murga-Menoyo, M. A. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro de Educación*, 13(19), 55-83. <https://doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.004>
- Murga-Menoyo, M. A., Bautista-Cerro Ruiz, M. J., Borderías Uribeondo, P. y Galán González, A. (2016). *Cuestionario Sostenibilidad y Práctica Docente*. https://docs.google.com/forms/d/1Li9hLF15aLq_8DWUEkUDCc1zYrCpLpHSJeZcDfhZgqs/viewform?edit_requested=true
- Naess, A. (1989). *Ecology Community and Life Style*. Cambridge University Press.
- National Union of Students. (2018). *Student perceptions of sustainability in higher education: An international survey*. August, 1-32. https://www.iau-hesd.net/sites/default/files/documents/20180823_sustainability_skills_report_final.pdf
- Navascués Palacio, P. (1996). La creación de la Escuela de Arquitectura de Madrid. En *Madrid y sus arquitectos: 150 años de la escuela de arquitectura* (pp. 23-36). <http://oa.upm.es/9555/>
- Navascués Palacio, P. (2004). Prólogo. En J. M. Prieto González (Ed.), *Aprendiendo a ser arquitectos: Creación y desarrollo de la Escuela de Arquitectura de Madrid (1844-1914)* (pp. 13-16). Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Nushi, V., Nixha, S. y Basha, R. (2013). The importance of sustainable construction assessment for the development of modern education in kosovo. *CESB 2013 PRAGUE - Central Europe Towards Sustainable Building 2013: Sustainable Building and Refurbishment for Next Generations*, 855-858.
- Ocampo Hurtado, J. G. (2014). Evaluación, didáctica y enseñanza de la arquitectura: una experiencia hermenéutica. *Praxis & Saber*, 5(9), 31-52. <http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v5n9/v5n9a03.pdf>
- Olaskoaga-Larrauri, J., Guerenabarrena-Cortazar, L. y Cilleruelo-Carrasco, E. (2021). Academic staff attitudes and barriers to integrating sustainability in the curriculum at Spanish universities (Actitudes del profesorado y barreras a la sostenibilización curricular en la universidad española). *Cultura y Educación*, 33(2), 373-396. <https://doi.org/10.1080/11356405.2021.1905957>
- Olsson, D., Gericke, N. y Boeve-de Pauw, J. (2022). The effectiveness of education

- for sustainable development revisited—a longitudinal study on secondary students' action competence for sustainability. *Environmental Education Research*, 28(3), 405-429. <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2033170>
- Olsson, D., Gericke, N. y Chang Rundgren, S. N. (2016). The effect of implementation of education for sustainable development in Swedish compulsory schools – assessing pupils' sustainability consciousness. *Environmental Education Research*, 22(2), 176-202. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1005057>
- Olweny, M. (2018). Introducing sustainability into an architectural curriculum in East Africa. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(6), 1131-1152. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2018-0039>
- Olweny, M. (2013). Environmental Sustainable Design and Energy Efficiency in Architecture Education in East Africa. *Commonwealth Association of Architects (CAA) 20th General Assembly and Conference*, 1-9. http://www.comarchitect.org/wp-content/dhaka-2013/pdf_file/cd-%20tp%2001.pdf
- Öner, A. C. y Pasin, B. (2015). Emerging towers in Bayrakli: Sustainability as a branding strategy or a tool for local development? *Buildings*, 5(3), 834-859. <https://doi.org/10.3390/buildings5030834>
- Oppenheim, A. N. (1996). *Questionnaire design, interviewing and attitude measurement*. Continnum.
- Oreg, S. y Katz-Gerro, T. (2006). Predicting proenvironmental behavior cross-nationally: Values, the theory of planned behavior, and value-belief-norm theory. *Environment and Behavior*, 38(4), 462-483. <https://doi.org/10.1177/0013916505286012>
- Organización de las Naciones Unidas. (1972). *Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano*. <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0579218.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (1975). *La Carta de Belgrado: Seminario internacional de educación ambiental*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000017772_spa
- Organización de las Naciones Unidas. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro futuro común. En *Diario de las Naciones Unidas: Vol. A/42/427*. <https://undocs.org/es/A/42/427>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015a). *Objetivos de Desarrollo del Milenio: Informe de 2015*. <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2015/Spanish2015.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas. (2015b). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En *Diario de las Naciones Unidas: Vol. A/RES/70/1*.
https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf
- Organización de las Naciones Unidas. (2017). *Nueva Agenda Urbana*.
<http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020*. 68. https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_Spanish.pdf
- Organización de las Naciones Unidas. (2021). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2021*. https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2021_Spanish.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (1977). Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, organizada por la Unesco con la cooperación del PNUMA, Tbilisi (URSS): Informe Final. En *Octubre. Informe Final*. (p. 103).
<http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763sb.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2014). *UNESCO: Hoja de ruta para la ejecución del Programa de acción mundial de Educación para el Desarrollo Sostenible*. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230514_spa
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de Aprendizaje*. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423.locale=en>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2020). *Educación para el Desarrollo Sostenible: Hoja de ruta*. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374896.locale=en>
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2005). *The Definition and Selection of Key Competencies: Executive Summary*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
<https://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2018). *The OECD PISA Global Competence Framework: Preparing our Youth for an Inclusive and Sustainable World*. <https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/Global-competency-for-an->

- inclusive-world.pdf
- Orlovic Lovren, V., Maruna, M. y Stanarevic, S. (2020). Reflections on the learning objectives for sustainable development in the higher education curricula – three cases from the University of Belgrade. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(2), 315-335. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2019-0260>
- Orr, D. W. (2006). *Design on the Edge: The Making of a High-Performance Building*.
- Owen, C. y Dovey, K. (2008). Fields of sustainable architecture. *Journal of Architecture*, 13(1), 9-21. <https://doi.org/10.1080/13602360701865373>
- Peláez Ospina, A., González Castaño, A. y Marín Restrepo, L. (2017). Leed certification and the new standard of sustainable construction in Colombia. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, 8(2), 125-134. <https://doi.org/10.12972/susb.20170010>
- Peris, C., Gómez, G. y Puig, M. (2016). The construction of a questionnaire to measure Social Entrepreneurship in Physical Education. *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, 28, 169-188. https://doi.org/10.sE7179/PsRi_2016.28.13
- Perneger, T. V., Courvoisier, D. S., Hudelson, P. M. y Gayet-Ageron, A. (2015). Sample size for pre-tests of questionnaires. *Quality of Life Research*, 24(1), 147-151. <https://doi.org/10.1007/s11136-014-0752-2>
- Petry, E. (2002). Architectural education: evaluation and assessment. *32nd Annual Frontiers in Education*, 2, F1B-1-F1B-4. <https://doi.org/10.1109/FIE.2002.1158116>
- Pooley, J. A. y O'Connor, M. M. (2000). Environmental education and attitudes: Emotions and beliefs are what is needed. *Environment and Behavior*, 32(5), 711-723. <https://doi.org/10.1177/0013916500325007>
- Porrás Álvarez, S., Lee, K., Park, J. y Rieh, S.-Y. (2016). A Comparative Study on Sustainability in Architectural Education in Asia—With a Focus on Professional Degree Curricula. *Sustainability*, 8(3), 290. <https://doi.org/10.3390/su8030290>
- Pouratashi, M. (2021). The Influence of Formal and Informal Education on Students' Sustainable Development Skills, a Study in Iran. *Zagreb International Review of Economics and Business*, 24(2), 25-35. <https://doi.org/10.2478/zireb-2021-0009>
- Prieto González, J. M. (2004). *Aprendiendo a ser arquitectos: Creación y desarrollo de la Escuela de Arquitectura de Madrid (1844-1914)*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Prieto González, J. M. (2005). La formación del arquitecto en España a partir de la

- creación de la Escuela de Arquitectura de Madrid (1844): Una lectura a través de los planes de estudio. *Ciencia UNAL*, VIII(4), 516-524. http://eprints.uanl.mx/1668/1/art_espana.pdf
- Radovic, D. (1996). Bioclimatic design as the core of Environment Programmes. *Energy and Buildings*, 23(3), 271-275. [https://doi.org/10.1016/0378-7788\(95\)00952-3](https://doi.org/10.1016/0378-7788(95)00952-3)
- Raykov, T. (1997). Estimation of composite reliability for congeneric measures. *Applied Psychological Measurement*, 21(2), 173-184. <https://doi.org/10.1177/01466216970212006>
- Red Española para el Desarrollo Sostenible. (2020a). *Cómo Evaluar los ODS en las Universidades* (D. Alba Hidalgo, J. Benayas del Álamo y N. Blanco Portela (eds.)). Red Española para el Desarrollo Sostenible. <https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2020/04/Gu%C3%ADa-COMO-EVALUAR-ODS-2020-AAFF.pdf>
- Red Española para el Desarrollo Sostenible. (2020b). *Implementando la Agenda 2030 en la universidad: Casos inspiradores de educación para los ODS en las universidades españolas* (R. Miñano, M. García Haro, D. Alba, S. Albareda, I. Ezquerria, M. V. Gil, M. Lafuente Lechuga y J. M. Muñoz (eds.)).
- Redclift, M. (2005). Sustainable Development (1987-2005): An Oxymoron Comes of Age. *Sustainable Development*, 13(4), 212-227.
- Reeves, T. C. (2006). How do you know they are learning? The importance of alignment in higher education. *International Journal of Learning Technology*, 2(4), 294. <https://doi.org/10.1504/ijlt.2006.011336>
- Rey Pérez, J., Carrascal-Pérez, M. F. y Pecoraio, S. (2020). Herramientas de aprendizaje transversales para el conocimiento del patrimonio del siglo XX vinculado a los paisajes de la producción en la Escuela de Arquitectura: la participación ciudadana y el enfoque transdisciplinar. En M. del M. Molero Jurado, Á. Martos Martínez, A. B. Barragán Martín, M. del M. Simón Márquez, M. Sisto, B. M. Tortosa Martínez y R. M. del Pino Salvador (Eds.), *Innovación Docente e Investigación en Ciencias, Ingeniería y Arquitectura: Avanzando en el proceso de enseñanza-aprendizaje* (pp. 39-50). Dykinson. <https://hdl.handle.net/11441/105512>
- Rheude, F., Kondrasch, J., Röder, H. y Fröhling, M. (2021). Review of the terminology in the sustainable building sector. *Journal of Cleaner Production*, 286. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125445>
- Riechmann, J., Gonzalez, L., Herrero, Y. y Madorran, C. (2012). *Qué hacemos frente a la crisis ecológica*. Akal. <https://www.akal.com/libro/que-hacemos-frente-a->

- la-crisis-ecologica_34887/
- Rieh, S. Y., Lee, B. Y., Oh, J. G., Schuetze, T., Porras Álvarez, S., Lee, K. y Park, J. (2017). Integration of Sustainability into Architectural Education at Accredited Korean Universities. *Sustainability*, 9(7), 1121. <https://doi.org/10.3390/su9071121>
- Robinson, J. (2004). Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. *Ecological Economics*, 48(4), 369-384. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2003.10.017>
- Rojas Tejada, A. J., Fernández Prados, J. S. y Pérez Meléndes, C. (1998). *Investigar mediante encuestas: fundamentos teóricos y aspectos prácticos*. Síntesis.
- Roorda, N., Rammel, C., Waara, S. y Fra Paleo, U. (2009). *AISHE 2.0 Manual*. 62. http://www.hu2.se/hu2old/2010v/AISHE_2.0_Manual_-_2nd_draftswa.pdf
- Roth, L. M. y Roth Clark, A. C. (2018). *Understanding Architecture: Its Elements, History, and Meaning* (pp. 1-745). <https://doi.org/10.4324/9780429495588>
- Sadowski, K. (2021). Implementation of the new european bauhaus principles as a context for teaching sustainable architecture. *Sustainability (Switzerland)*, 13(19). <https://doi.org/10.3390/su131910715>
- Salama, A. M. (2002). Environmental knowledge and paradigm shifts: Sustainability and architectural pedagogy in Africa and the Middle East. En A. M. Salama, W. O'reilly y K. Noschis (Eds.), *Architectural Education Today: Cross-Cultural Perspectives* (pp. 51-63). Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. <https://pureportal.strath.ac.uk/en/publications/environmental-knowledge-and-paradigm-shifts-sustainability-and-ar>
- Salama, A. M. (2007). An Exploratory Investigation into the Impact of International Paradigmatic Trends on Arab Architectural Education. *Global Built Environment Review*, 6(2), 31-43. http://www.academia.edu/172400/An_Exploratory_Investigation_into_the_Impact_of_International_Paradigmatic_Trends_on_Arab_Architectural_Education_Ashraf_M._Salama_2007
- Salama, A. M. (2015). *Spatial Design Education: New Directions for Pedagogy in Architecture and Beyond* (A. M. Salama (ed.)). Routledge. https://www.researchgate.net/publication/303055106_Spatial_Design_Education_New_Directions_for_Pedagogy_in_Architecture_and_Beyond
- Salama, A. M. (2021). Transformative pedagogy in architecture and urbanism. En *Transformative Pedagogy in Architecture and Urbanism* (Número February). <https://doi.org/10.4324/9781003140047>

- Sammalisto, K. y Lindhqvist, T. (2008). Integration of sustainability in higher education: A study with international perspectives. *Innovative Higher Education*, 32(4), 221-233. <https://doi.org/10.1007/s10755-007-9052-x>
- Sánchez-Carracedo, F., Moreno-Pino, F. M., Romero-Portillo, D. y Sureda, B. (2021). Education for Sustainable Development in Spanish University Education Degrees. *Sustainability*, 13(3), 1467. <https://doi.org/10.3390/su13031467>
- Sánchez-Carracedo, F., Moreno-Pino, F. M., Sureda, B., Antúnez, M. y Gutiérrez, I. (2019). A methodology to analyze the presence of sustainability in engineering curricula. Case of study: Ten Spanish engineering degree curricula. *Sustainability (Switzerland)*, 11(17), 4553. <https://doi.org/10.3390/su11174553>
- Sánchez-Carracedo, F., Ruiz-Morales, J., Valderrama-Hernández, R., Muñoz-Rodríguez, J. M. y Gomera, A. (2021). Analysis of the presence of sustainability in Higher Education Degrees of the Spanish university system. *Studies in Higher Education*, 46(2), 300-317. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1630811>
- Sánchez-Carracedo, F., Segalas, J., Bueno, G., Busquets, P., Climent, J., Galofré, V. G., Lazzarini, B., Lopez, D., Martín, C., Miñano, R., de Cámara, E. S., Sureda, B., Tejedor, G. y Vidal, E. (2021). Tools for embedding and assessing sustainable development goals in engineering education. *Sustainability (Switzerland)*, 13(21), 1-30. <https://doi.org/10.3390/su132112154>
- Sánchez-Carracedo, F., Sureda, B., Moreno-Pino, F. M. y Romero-Portillo, D. (2021). Education for Sustainable Development in Spanish engineering degrees. Case study. *Journal of Cleaner Production*, 294, 126322. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126322>
- Sánchez-Contreras, M. F. y Murga-Menoyo, M. Á. (2019). El Profesorado Universitario ante el Proceso de Ambientalización Curricular. Sensibilidad ambiental y práctica docente innovadora. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(82), 765-787.
- Sánchez-Elvira, Á., Lopez-González, M. Á. y Fernández-Sánchez, M. V. (2010). Análisis de las competencias genéricas en los nuevos títulos de grado del EEES en las universidades españolas. *Revista de Docencia Universitaria*, 8(1), 35-73. <http://hdl.handle.net/11162/91320>
- Sánchez Carracedo, F., Segalàs, J., Vidal, E., Martín, C., Climent, J., López, D. y Cabré, J. (2018). Improving engineering educators' sustainability competencies by using competency maps. The EDINSOST project. *International Journal of Engineering Education*, 34(5), 1527-1537.

- Sanchez, F., Garcia, J., Vidal, E., Lopez, D., Cabre, J., García, H. y Alier, M. (2015). Guía y evaluación de la sostenibilidad en los Trabajos de Fin de Grado. *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, 34-41. <http://hdl.handle.net/2117/76619>
- Sauerbruch, M. y Hutton, L. (2011). What Does Sustainability Look Like? En S. Lee (Ed.), *Aesthetics of Sustainable Architecture*.
- Schlickmann, A., de Lima, E. P. y Bortoluzzi, S. C. (2021). Assessment Tools and Performance Indicators for HEI Environmental and Sustainable Development Education. En W. Leal Filho, U. Tortato y F. Frankenberger (Eds.), *Integrating Social Responsibility and Sustainable Development: Addressing Challenges and Creating Opportunities* (pp. 463-477). https://doi.org/10.1007/978-3-030-59975-1_31
- Schober, P. y Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesthesia and Analgesia*, 126(5), 1763-1768. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>
- Segalàs Coral, J. (2009). *Engineering education for a sustainable future* [Universitat Politècnica de Catalunya]. <http://hdl.handle.net/2117/93241>
- Segalàs, J., Ferrer-Balas, D. y Marí, A. (2001). Educación Ambiental en la Universidad: La experiencia de la Universitat Politècnica de Catalunya. *Reunión Internacional de Expertos en Educación Ambiental: Nuevas propuestas para la acción*, 291-314.
- Seguí de la Riva, J. (2007). Edificación, arquitectura, enseñanza de la arquitectura, modelización y dibujo. *EGA Revista de Expression Grafica Arquitectonica*, 17, 42-49. <https://doi.org/10.4995/ega.2007.10289>
- Sentieri-Omarrementería, C. y Martínez-Ventura, J. (2017). Proyectos arquitectónicos como clave de la docencia transversal. *International Conference Architectonics: Mind, Land & Society*.
- Shaheen, A. y Elkadi, H. (2005). Glocalization of Architectural Education. *22nd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, PLEA 2005*, 837-841.
- Shephard, K. y Furnari, M. (2013). Exploring what university teachers think about education for sustainability. *Studies in Higher Education*, 38(10), 1577-1590. <https://doi.org/10.1080/03075079.2011.644784>
- Sirvent Pérez, C. D., Herranz Bañón, G., Ortuño Hernández, F., Echarri Iribarren, V., González Avilés, Á. B., Pérez Carramiñana, C. y Salvador Landmann, M. (2016). El Trabajo de Curso «TdC» como herramienta transversal en materias de Construcción y Acondicionamiento. *Investigación e Innovación Educativa en Docencia Universitaria. Retos, Propuestas y Acciones*, 2619-2634. <http://hdl.handle.net/10045/59668>

- Soboleosky, L. (2007). *La evaluación en el taller de arquitectura: una mirada exploratoria*. Nobuko.
- Solans Ibáñez, I., Fernández Zapata, C., Ferdiani-Sarfati, A. y Sardà Ferran, J. (2018). La maqueta como herramienta de proyecto. En D. García-Escudero y B. Bardí i Milà (Eds.), *JIDA'18. VI Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura* (pp. 696-709). Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC y Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza. <https://doi.org/10.5821/jida.2018.5546>
- Spenner, K. L. (1990). Skill: Meanings, Methods, and Measures. *Work and Occupations*, 17(4), 399-421. <https://doi.org/10.1177/0730888490017004002>
- Sterling, S. (2004). Higher Education, Sustainability, and the Role of Systemic Learning. *Higher Education and the Challenge of Sustainability*, 49-70. https://doi.org/10.1007/0-306-48515-x_5
- Sterling, S. (2013). An analysis of the development of sustainability education internationally: Evolution, interpretation and transformative potential. En C. Cullingford y J. Blewitt (Eds.), *The Sustainability Curriculum: Facing the Challenge in Higher Education* (pp. 43-62). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9781849773287>
- Sulphrey, M. M. (2019). The present and future of education for sustainable development: A fact sheet. *International Journal of Environment, Workplace and Employment*, 5(3), 220-234. <https://doi.org/10.1504/IJEW.2019.103393>
- Sundermann, A. y Fischer, D. (2019). How does sustainability become professionally relevant? Exploring the role of sustainability conceptions in first year students. *Sustainability*, 11(19), 5155. <https://doi.org/10.3390/su11195155>
- Sustainable Development Solutions Network. (2017). *Cómo empezar con los ODS en las universidades*. 56. <http://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2017/02/Guia-ODS-Universidades-1800301-WEB.pdf>
- Sustainable Development Solutions Network. (2020). *Acelerando la educación para los ODS en las universidades*.
- Swaim, J. A., Maloni, M. J., Napshin, S. A. y Henley, A. B. (2014). Influences on Student Intention and Behavior Toward Environmental Sustainability. *Journal of Business Ethics*, 124(3), 465-484. <https://doi.org/10.1007/s10551-013-1883-z>
- Tabb, P. J. y Deviren, A. S. (2016). *The Greening of Architecture: A Critical History and Survey of Contemporary Sustainable Architecture and Urban Design*. Routledge.
- Taber, K. S. (2018). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and

- Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273-1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- Tatar, E. y Yamaçlı, R. (2013). Sustainability and Accreditation in Architectural Design Education: The Case of Anadolu University's Department of Architecture. *The International Journal of Design Education*, 7(1), 29-44. <https://doi.org/10.18848/2325-128X/CGP/v07i01/38436>
- Taylor, R. (1990). Interpretation of the Correlation Coefficient: A Basic Review. *Journal of Diagnostic Medical Sonography*, 6(1), 35-39. <https://doi.org/10.1177/875647939000600106>
- Tejada Fernández, J. y Ruiz Bueno, C. (2016). Evaluación de competencias profesionales en educación superior: Retos e implicaciones. *Educacion XXI*, 19(1), 17-38. <https://doi.org/10.5944/educXX1.12175>
- Tejedor, G. y Segalàs, J. (2021). Guidelines to improve Engineering Education for Sustainability through transdisciplinarity learning processes. En University College Cork (Ed.), *International Conference on Engineering Education for Sustainable Development* (pp. 487-494). <http://hdl.handle.net/2117/347647>
- Tejedor, G., Segalàs, J., Barrón, Á., Fernández-Morilla, M., Fuertes, M., Ruiz-Morales, J., Gutiérrez, I., García-González, E., Aramburuzabal, P. y Hernández, À. (2019). Didactic Strategies to Promote Competencies in Sustainability. *Sustainability*, 11(7), 2086. <https://doi.org/10.3390/su11072086>
- The Higher Education Academy y The Quality Assurance Agency for Higher Education. (2014). *Education for Sustainable Development: Guidance for UK higher education providers* (J. Longhurst (ed.)). The Quality Assurance Agency for Higher Education. https://s3.eu-west-2.amazonaws.com/assets.creode.advancehe-document-manager/documents/hea/private/resources/education-sustainable-development-guidance-june-14_1568036951.pdf
- The Worldwatch Institute. (2016). *State of the World: Can a City Be Sustainable?* (L. Mastny (ed.)). IslandPress.
- Thomas, R., Pega, F., Khosla, R., Verster, A., Hana, T. y Sayc, L. (2017). Ensuring an inclusive global health agenda for transgender people. *Bulletin of the World Health Organization*, 95(2), 154-156. <https://doi.org/10.2471/BLT.16.183913>
- Topchiy, I. y Fatkullina, A. (2020). Strategy for the development of social interaction between architecture and society in environmental programs. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 241, 323-329. <https://doi.org/10.2495/SDP200261>
- Torabi, Z. (2013). Explanation of Sustainable Architecture Education and Necessity

- for Revising its Goals at Iranian Universities. *Middle East Journal of Scientific Research*, 15(4), 571-580.
<https://doi.org/10.5829/idosi.mejsr.2013.15.4.11105>
- Tsim, S., Su, S. Y., Yuen, B. B. y Xie, M. L. (2019). Comparison of Building Environment Assessment Systems Across the Belt and Road Countries : How Do Green Buildings Contribute to Achieving Ecological Civilization and Sustainable Development Goals? En M. Islam (Ed.), *Silk Road to Belt Road* (pp. 235-258). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-2998-2_14
- Ujam, F. y Stevenson, F. (1996). Structuring Sustainability. *Alt'ing, March*, 9-45.
- Ull, M. A., Aznar Minguet, P., Martínez Agut, M. P., Palacios, B. y Piñero, A. (2010). Conocimientos y actitudes del profesorado universitario sobre problemas ambientales. *Enseñanza de las ciencias*, 28(3), 433-446.
<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/210810/353419>
- Umenne, S. I. (2006). The Architecture for Sustainable Development and Ecological Living. *Proceedings from the 2nd International Conference on Appropriate Technology*.
- UN Sustainable Development Goals Commission of the International Union of Architects. (2020). UN Sustainable Development Goals Commission (SDGC) Report May 2020. En 2020. https://www.uia-architectes.org/wp-content/uploads/2022/03/report_2020_sdg_final.pdf
- Unión Europea. (2016). Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de Abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la. En *Diario Oficial de la Unión Europea: Vol. L 119* (pp. 1-88). <https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>
- Unión Internacional de Arquitectos y Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2005). *Carta UNESCO/UIA para la formación en arquitectura*. https://etsab.upc.edu/ca/shared/a-escola/a3-qualitat/validacio/1_chart.pdf
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. (1980). *Estrategia mundial para la conservación: La conservación de los recursos vivos para el logro de un desarrollo sostenido*. <https://doi.org/10.15359/rca.2-1.10>
- United Nations. (1992). *Agenda 21*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>
- United Nations. (2017). *New Urban Agenda*. United Nations. www.habitat3.org
- United Nations Economic Commission for Europe. (2009). *Learning from each other: The*

- UNECE Strategy for Education for Sustainable Development*. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/798ece5.pdf>
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2005). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014): International Implementation Scheme*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000148654.locale=en>
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2011). *Education for sustainable development: An expert review of processes and learning* (D. Tilbury (ed.)). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191442.locale=en>
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2012). *Education for Sustainable Development: Sourcebook: Learning & Training Tools N°4 - 2012*. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/926unesco9.pdf>
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2014a). Shaping the Future We Want UN Decade of Education for Sustainable Development. 2005-2014 Final Report. En *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*. https://doi.org/10.5363/tits.11.4_46
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2014b). *UNESCO Roadmap for Implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development*. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230514.locale=en>
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2016). *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for implementation of Sustainable Development Goal 4: Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all*. <https://doi.org/10.2307/25094797>
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2020). *Educación para el Desarrollo Sostenible: Hoja de ruta*. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374896.locale=en>
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2021). *Learn for*

- our planet: A global review of how environmental issues are integrated in education.* United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377362>
- United Nations Environment Programme. (2020). *2020 Global Status Report for Building and Construction: Towards a Zero-Emissions, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector* (I. Hamilton y O. Rapf (eds.)). https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34572/GSR_ES.pdf
- United Nations General Assembly. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En *General Assembly Resolution: Vol. A/RES/70/1*. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/93/PDF/N1529193.pdf?OpenElement>
- United Nations Security Council. (1999). *Resolution 1244 (1999) adopted by the Security Council at its 4011th meeting, on 10 June 1999* (Número S/RES/1244 (1999)). https://unmik.unmissions.org/sites/default/files/old_dnn/Res1244ENG.pdf
- United Nations Security Council. (2021). *Resolution 2587 (2021): Adopted by the Security Council at its 8827th meeting, on 29 July 2021* (Números 21-10504). <https://doi.org/10.1017/S002081830000223X>
- United Nations Statistics Division. (2021). *SDGs Report 2020: Goal 11*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/goal-11/>
- Urdan, T. C. (2017). Statistical Significance, Effect Size, and Confidence Intervals. En *Statistics in Plain English* (IV, pp. 73-91). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410612816>
- Ursachi, G., Horodnic, I. A. y Zait, A. (2015). How Reliable are Measurement Scales? External Factors with Indirect Influence on Reliability Estimators. En D. Airinei, C. Pintilescu, D. Viorica y M. Asanduliu (Eds.), *7th International Conference on Globalization of Higher Education in Economics and Business Administration (GEBA)* (Vol. 20, Número 15, pp. 679-686). Elsevier B.V. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00123-9](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00123-9)
- Utaberta, N., Hassanpour, B. y Bahar, M. A. (2012). An overview of Architecture Education in Malaysia: A Critical Analysis of Assessment and Critique Session in 2nd Year of Architecture Design Studio at Architecture Department, The National University of Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 60, 221-227. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.371>
- Valderrama-Hernández, R., Sánchez-Carracedo, F., Alcántara Rubio, L. y Limón-

- Domínguez, D. (2020). Methodology to Analyze the Effectiveness of ESD in a Higher Degree in Education. A Case Study. *Sustainability*, 12(1), 222. <https://doi.org/10.3390/su12010222>
- Valdés, M. G. y Marín, M. S. (2013). Delphi method for the expert consultation in the scientific research. *Revista Cubana de Salud Pública*, 39(2), 253-267.
- Vandevyvere, H. y Heynen, H. (2014). Sustainable Development, Architecture and Modernism: Aspects of an Ongoing Controversy. *Arts*, 3(4), 350-366. <https://doi.org/10.3390/arts3040350>
- Ventura-León, J. L. y Caycho-Rodríguez, T. (2017). El coeficiente Omega: un método alternativo para la estimación de la confiabilidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 625-627. <https://www.redalyc.org/pdf/773/77349627039.pdf>
- Vilches, A., Macías, Ó. y Gil Pérez, D. (2014). *La transición a la sostenibilidad: Un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana. Temas clave de reflexión y acción*. Organización de Estados Iberoamericanos.
- Vilches, A. y Pérez, D. G. (2020). Repensando la Sostenibilidad desde la Educación: Más allá de los eslóganes. *Repensar la Sostenibilidad*, 20, 373-389. [https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/76544/Repensando la Sostenibilidad desde la Educacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/76544/Repensando%20la%20Sostenibilidad%20desde%20la%20Educacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Vilches Peña, A. y Gil Pérez, D. (2020). Educación para la Sostenibilidad. En J. M. Enrique Sánchez, C. Duce Díaz y L. J. Miguel González (Eds.), *Repensar la sostenibilidad* (pp. 371-388). UNED.
- Voorhees, R. A., Bassis, M. y Bird, K. H. (2001). CompetencyBased Learning Models: A Necessary Future Related papers Defining and Assessing Learning: Exploring Competency-Based Initiatives Giving Credit where Credit Is Due: Creating a Competency-Based Qualifications Framework for Postsecondary Education. *New Directions for Institutional Research*, 110.
- Vowles, H. (2000). The 'crit' as a ritualised legitimisation procedure in architectural education. En D. Nicol y S. Pilling (Eds.), *Changing Architectural Education: Toward a New Professionalism* (pp. 223-227). E & FN Spon. <https://doi.org/10.4324/9780203992340>
- Waas, T., Hugé, J., Verbruggen, A. y Wright, T. (2011). Sustainable Development: A Bird's Eye View. *Sustainability*, 3(10), 1637-1661. <https://doi.org/10.3390/su3101637>
- Wedding, G. C. y Crawford-Brown, D. (2008). Improving the link between the leed green building label and a building's energy-related environmental metrics. *Journal of Green Building*, 3(2), 85-105. <https://doi.org/10.3992/jgb.3.2.85>

- Wiek, A., Withycombe, L. y Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6, 203-218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>
- Wilkin, M. (2005). Reviewing the review: An account of a research investigation of the 'crit'. En D. Nicol y S. Pilling (Eds.), *Changing Architectural Education: Toward a New Professionalism2* (pp. 85-90). E & FN Spon. <https://doi.org/10.4324/9780203992340>
- Williams, A. (2017). Understanding «Sustainability» and Attitudes of Students to the Concept of «Sustainable Development» in China and the UK. En T. Issa, P. Isaias y T. Issa (Eds.), *Sustainability, Green IT and Education Strategies in the Twenty-first Century* (pp. 77-101). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57070-9_5
- Wines, J. (2000). *Green Architecture: The Art of Architecture in the Age of Ecology* (p. 240).
- Winter, S., Diamond, M., Green, J., Karasic, D., Reed, T., Whittle, S. y Wylie, K. (2016). Transgender people: health at the margins of society. *The Lancet*, 388(10042), 390-400. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00683-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00683-8)
- World Green Building Council. (2017). *Green Buildings + Sustainable Development Goals*. World Green Building Council.
- World Health Organization. (2021). *Ambient (outdoor) air pollution Key facts*. World Health Organization. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- Worldwatch Institute. (2017). *Educación Ecosocial: Cómo educar frente a la crisis ecológica: La situación del mundo 2017: Informe Anual del Worldwatch Institute* (E. Assadourian y L. Mastny (eds.)). Icaria editorial.
- Wright, J. (2003). Introducing sustainability into the architecture curriculum in the United States. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 4(2), 100-105. <https://doi.org/10.1108/14676370310467131>
- Wyckmans, A. (2008). Communicating sustainability in undergraduate architectural education. *Oxford Conference on 50 Years On - Resetting the Agenda for Architectural Education*, 219-223.
- Xie, X., Qin, S., Gou, Z. y Yi, M. (2021). Incorporating green building into architectural education: what can we learn from the value-belief-norm theory? *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(3), 457-476. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2020-0200>
- Yamanaka, A. y Wu, L. Y. (2014). Rethinking trends in instructional objectives: Exploring the alignment of objectives with activities and assessment in higher education - a case study. *International Journal of Instruction*, 7(2), 75-88.

- Yüksek, İ. (2013). The Evaluation of Architectural Education in the Scope of Sustainable Architecture. *2nd Cyprus International Conference on Educational Research (CY-ICER 2013)*, 89, 496-508. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.883>
- Zain, S. M., Mahmood, N. A., Basri, N. E. A., Basri, H., Wan Badaruzzaman, W. H., Jaafar, O., Suja, F., Taha, M. R. y Wan Mokhtar, W. H. M. (2015). Environmental Education and Sustainable Development in Engineering Field. *Journal of Engineering Science and Technology*, 10(Spec. Issue 1), 23-32.
- Zavřel, Z. y Hlaváček, D. (2013). Teaching Sustainable Approach in Architecture School. *Proceedings: CESB 2010 Prague - Central Europe towards Sustainable Building «From Theory to Practice»*, 1-4.
- Zimmermann, R. K., Skjelmose, O., Jensen, K. G., Jensen, K. K. y Birgisdottir, H. (2019). Categorizing Building Certification Systems According to the Definition of Sustainable Building. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 471(9). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/471/9/092060>

Lista de Figuras

Figura 1. Portadas de la revista Time vinculadas a las problemáticas atendidas por los Objetivos de Desarrollo Sostenible	1
Figura 2. Infografía de los Objetivos de Desarrollo Sostenible	2
Figura 3. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que han evaluado cada uno de los tres objetos de investigación prevalentes (n=44)	46
Figura 4. Porcentaje de antecedentes a escala internacional en función del número de objetos de investigación evaluados (n=44)	47
Figura 5. Porcentaje de antecedentes a escala internacional en función de su objeto de investigación (n=44)	47
Figura 6. Número de antecedentes a escala internacional en función de su objeto de investigación y del año de publicación (n=44)	48
Figura 7. Número de antecedentes a escala internacional que han evaluado cada uno de los tres objetos de investigación prevalentes en función del año de publicación (n=44)	49
Figura 8. Número de antecedentes a escala internacional en función del país al que pertenecen sus casos de estudio (n=44)	50
Figura 9. Número de antecedentes a escala internacional que evalúan el currículo en función del país al que pertenecen sus casos de estudio (n=28)	51
Figura 10. Número de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función del país al que pertenecen sus casos de estudio (n=23).....	51
Figura 11. Número de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en función del país al que pertenecen sus casos de estudio (n=16).....	52
Figura 12. Número de antecedentes a escala internacional en función de su objeto de investigación y del país de los casos de estudio evaluados (n=44)	53

Lista de Figuras

Figura 13. Número de antecedentes a escala internacional que han evaluado cada uno de los tres objetos de investigación prevalentes en función del país de los casos de estudio evaluados (n=44)	54
Figura 14. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan el currículo en función de si han abordado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral (n=28)	59
Figura 15. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan el currículo en función de si han examinado los métodos de enseñanza y la evaluación (n=28)....	60
Figura 16. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan el currículo en función de si han examinado declaraciones o descripciones ajenas al mismo (n=28)	61
Figura 17. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan el currículo en función de si han examinado los marcos de acreditación o validación de los títulos (n=28)	61
Figura 18. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan el currículo en función del método de análisis empleado (n=28)	62
Figura 19. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han examinado la organización en asignaturas de los contenidos vinculados a la sostenibilidad (n=23)	63
Figura 20. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han abordado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral (n=23).....	64
Figura 21. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han examinado las competencias clave la sostenibilidad (n=23)	65
Figura 22. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han analizado los métodos de enseñanza y la evaluación (n=23)	65
Figura 23. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han examinado la educación no formal e informal (n=23)	67
Figura 24. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función del método y fuente de la investigación (n=23, n ₁ =13, n ₂ =6)	68
Figura 25. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han completado los resultados de entrevistas o cuestionarios con otros métodos y fuentes (n=19)	69
Figura 26. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en relación con cada nivel de dominio (n=17)	70

Lista de Figuras

Figura 27. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en función del número de niveles de dominio que examinan (n=17) .	71
Figura 28. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en función de si han examinado los resultados de aprendizaje en relación con la arquitectura sostenible en sus diferentes ámbitos profesionales (n=16).....	72
Figura 29. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en función de si han examinado conocimientos, comportamientos o actitudes vinculadas a la sostenibilidad en general (n=16).....	73
Figura 30. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en función de si han considerado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral (n=17).....	74
Figura 31. Porcentaje de antecedentes a escala internacional que evalúan los resultados de aprendizaje en función del método y fuente de la investigación (n=17)	75
Figura 32. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que han evaluado cada uno de los tres objetos de investigación prevalentes (n=7)	77
Figura 33. Porcentaje de antecedentes a escala nacional en función del número de objetos de investigación evaluados (n=7).....	77
Figura 34. Porcentaje de antecedentes a escala nacional en función de su objeto de investigación (n=7)	78
Figura 35. Número de antecedentes a escala nacional en función de su objeto de investigación y del año de publicación (n=7)	79
Figura 36. Número de antecedentes a escala nacional que han evaluado cada uno de los tres objetos de investigación prevalentes en función del año de publicación (n=7)	79
Figura 37. Porcentaje de centros españoles cuyo título ha sido evaluado en alguna ocasión por los antecedentes (n=37).....	80
Figura 38. Porcentaje de estudiantes matriculados durante el curso 2020/2021 en centros españoles cuyo título ha sido evaluado en alguna ocasión por los antecedentes (n=19770)	80
Figura 39. Porcentaje de centros españoles cuyo título actual ha sido evaluado en alguna ocasión por los antecedentes (n=37).....	81
Figura 40. Porcentaje de estudiantes matriculados durante el curso 2020/2021 en centros españoles cuyo título actual ha sido evaluado en alguna ocasión por los antecedentes (n=19770)	82
Figura 41. Número de antecedentes a escala nacional en función de su objeto de investigación y del centro al que pertenecen los títulos evaluados (n=7)	82
Figura 42. Número de antecedentes a escala nacional que han evaluado cada uno de los tres objetos de investigación prevalentes en función del centro al que pertenecen los títulos evaluados (n=7).....	83
Figura 43. Objeto de estudio de los antecedentes a escala nacional en función del centro evaluado y del año en el que se desarrolla.....	83

Lista de Figuras

Figura 44. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan el currículo en función de si han abordado las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera integral (n=6)	86
Figura 45. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan el currículo en función de si han examinado los métodos de enseñanza y la evaluación (n=6).....	86
Figura 46. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan el currículo en función de si han examinado declaraciones o descripciones ajenas al mismo (n=6).....	87
Figura 47. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan el currículo en función del método de análisis empleado (n=6)	88
Figura 48. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han examinado los métodos de enseñanza y la evaluación (n=5)	89
Figura 49. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función de si han examinado la educación no formal e informal (n=5)	90
Figura 50. Porcentaje de antecedentes a escala nacional que evalúan la experiencia de aprendizaje en función del método y fuente de la investigación (n=5, n ₁ =2, n ₂ =2).....	91
Figura 51. Porcentaje de estudiantes de los centros que ofertan el MUA en función de si participan, o no, en la investigación y de su titularidad (n=2486, n ₁ =1734, n ₂ =752)	104
Figura 52. Variables de la investigación	115
Figura 53. Resultado del análisis factorial confirmatorio de las variables R, R.C1/R.UC1H, R.C2, R.UC2A, R.UC2S, R.UC2E, R.UC2H, R.C3 y R.C4.	137
Figura 54. Resultado del análisis factorial confirmatorio de las variables EF, EF.M, EF.E, EF.R, EF.C, ENFI, ENFI.P y ENFI.C	137
Figura 55. Resultado del análisis factorial confirmatorio de las variables R, R.N1, R.N2, R.N3 y R.N4	138
Figura 56. Resultado del análisis factorial confirmatorio de las variables R, R.C1/R.UC1H, R.C2, R.UC2A, R.UC2S, R.UC2E, R.UC2H, R.C3 y R.C4.	138
Figura 57. Opciones de respuesta, valores de la escala de medida e interpretación de los resultados de la investigación	141
Figura 58. Valores de las correlaciones e interpretación de los resultados.....	143
Figura 59. Variables independientes y dependiente en el análisis de regresión lineal múltiple	144
Figura 60. Distribución porcentual de la población y de la muestra en función del centro	150
Figura 61. Distribución porcentual de la muestra y del número total de estudiantes de grado durante el curso 2020/2021 en función del centro grado.....	153
Figura 62. Distribución porcentual de la muestra en función de la identidad de género y de la población en función del sexo	155

Lista de Figuras

Figura 63. Distribución porcentual de la muestra y de la población en función de la edad	157
Figura 64. Grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad y de las unidades de competencia que les subyacen, en términos porcentuales, y desviación estándar.....	163
Figura 65. Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa, en términos porcentuales, y desviación estándar correspondiente	165
Figura 66. Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de las unidades de competencia que conforman la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, en términos porcentuales, y desviación estándar	168
Figura 67. Grado de adquisición de los niveles de dominio, en términos porcentuales, y desviación estándar.....	170
Figura 68. Nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del grupo de asignaturas, en términos porcentuales, y desviación estándar.....	173
Figura 69. Nivel de integración de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del tipo de asignaturas, en términos porcentuales, y desviación estándar.....	175
Figura 70. Nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar	177
Figura 71. Nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los métodos de enseñanza y aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar.....	180
Figura 72. Nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en el enfoque de la evaluación de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar	183
Figura 73. Nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar	184
Figura 74. Nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar	186
Figura 75. Nivel de integración de las distintas unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar	187

Lista de Figuras

Figura 76. Nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar	189
Figura 77. Nivel de integración del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado, en términos porcentuales, y desviación estándar.....	191
Figura 78. Nivel de integración del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado, en términos porcentuales, y desviación estándar	192
Figura 79. Nivel de integración del conjunto de niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado, en términos porcentuales, y desviación estándar....	194
Figura 80. Nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado, en términos porcentuales, y desviación estándar ...	197
Figura 81. Nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado, en términos porcentuales, y desviación estándar	199
Figura 82. Nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar	201
Figura 83. Nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar.....	202
Figura 84. Nivel de integración de contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las dimensiones ambiental, social, económica y holística del desarrollo sostenible, en términos porcentuales, y desviación estándar.....	204
Figura 85. Nivel de integración de contenidos vinculados a las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar ...	205
Figura 86. Nivel de integración de contenidos vinculados a la competencia C2 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad, en términos porcentuales, y desviación estándar.....	207

Lista de Figuras

Figura 87. Nivel de integración de contenidos vinculados a los niveles de dominio N1, N2-N3 y N5 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar	208
Figura 88. Nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de los diferentes espacios que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar	210
Figura 89. Nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar	212
Figura 90. Nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar	214
Figura 91. Nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros en grado, en términos porcentuales, y desviación estándar	216
Figura 92. Nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los niveles de dominio N1-N3, N4 y N5, en términos porcentuales, y desviación estándar	219
Figura 93. Coeficiente de determinación entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS en términos porcentuales.....	221
Figura 94. Coeficiente de determinación entre el nivel de integración de la EADS en los componentes de la experiencia de aprendizaje formal y de la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS en términos porcentuales	224
Figura C1. Diagrama de flujo de las tareas realizadas para diseñar y validar el cuestionario	576
Figura C2. Representación esquemática de las tareas de conceptualización y operacionalización.....	580

Lista de Tablas

Tabla 1. Cambio de paradigma para la integración de la sostenibilidad.....	21
Tabla 2. Características principales del paradigma de una educación sostenible.....	22
Tabla 3. Número de estudiantes matriculados durante el curso 2020/2021 en los diferentes títulos habilitantes de España en función del centro donde lo cursaban.....	31
Tabla 4. Módulos, créditos ECTS y competencias de los estudios oficiales de GFA.....	36
Tabla 5. Módulos, créditos ECTS y competencias de los estudios oficiales de MUA.....	39
Tabla 6. Antecedentes a escala internacional, objeto de estudio y país al que pertenecen los casos de estudio analizados.....	43
Tabla 7. Objeto de estudio de los antecedentes a escala internacional en función del país al que pertenecen los casos de estudio evaluados y del año en el que se desarrolla.....	55
Tabla 8. Antecedentes a escala nacional, objeto de estudio y centro evaluado.....	76
Tabla 9. Cronograma del trabajo de investigación.....	102
Tabla 10. Centros que imparten el MUA en España en función de si han participado, o no, en la investigación, titularidad de los mismos y número de estudiantes matriculados durante el curso 2020/2021.....	102
Tabla 11. Población diana, tamaño de la muestra y porcentaje de participación necesario para lograr la representatividad estimada a nivel local.....	106
Tabla 12. Población diana, tamaño de la muestra y porcentaje de participación necesario para lograr la representatividad estimada a nivel global.....	107
Tabla 13. Población diana, tamaño final de la muestra y porcentaje de participación respecto de la población.....	107
Tabla 14. Modalidades propuestas de presentación del cuestionario, de distribución de las claves y el enlace de acceso, y de cumplimentación, organizadas por orden de preferencia.....	110

Lista de Tablas

Tabla 15. Modalidad final de presentación, distribución y cumplimentación del cuestionario, semestre y contexto en función del centro	111
Tabla 16. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS	118
Tabla 17. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 y de las unidades de competencia que le subyacen en función de su vinculación a la aproximación cualitativa o cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad.....	121
Tabla 18. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado	124
Tabla 19. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto a cuánto se han trabajado y evaluado el conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS, las competencias, las unidades de competencia y los niveles de dominio	129
Tabla 20. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en los distintos grupos de asignaturas	130
Tabla 21. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en los distintos tipos de asignaturas.....	131
Tabla 22. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado.....	132
Tabla 23. Definición de las variables e ítems del cuestionario respecto al nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS	134
Tabla 24. Definición de las variables e ítems sociodemográficos del cuestionario.....	135
Tabla 25. Resultado del análisis de la fiabilidad de las escalas que conforman las variables latentes R, R.C2, EF y ENFI	139
Tabla 26. Asociaciones entre variables evaluadas mediante el coeficiente de correlación de Pearson (r).....	142
Tabla 27. Asociaciones entre variables evaluadas mediante el coeficiente de determinación (r^2)	144
Tabla 28. Distribución de la muestra y la población en función del centro de máster ...	148
Tabla 29. Distribución de la muestra en función de si han cursado, o no, los estudios de grado y máster en el mismo centro	150
Tabla 30. Distribución de la muestra y del número total de estudiantes de grado durante el curso 2020/2021 en función del centro de grado	151
Tabla 31. Distribución de la muestra en función del número de créditos ECTS de grado convalidados de otros centros o títulos	153
Tabla 32. Distribución de la muestra en función de la identidad de género	154

Lista de Tablas

Tabla 33. Distribución de la población en función del sexo	155
Tabla 34. Distribución de la muestra y de la población en función de la edad	156
Tabla 35. Percepción sobre la nota media propia en grado respecto a la de los compañeros de grado	157
Tabla 36. Percepción sobre la formación en sostenibilidad recibida en grado respecto a la que recibieron los compañeros y compañeras de grado	158
Tabla 37. Nivel de satisfacción con los estudios de grado	159
Tabla 38. Estadísticos descriptivos sobre el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS	160
Tabla 39. Estadísticos descriptivos sobre el grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad y de las unidades de competencia que les subyacen	161
Tabla 40. Estadísticos descriptivos sobre el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad	164
Tabla 41. Estadísticos descriptivos sobre el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de las unidades de competencia que conforman la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad	166
Tabla 42. Estadísticos descriptivos sobre el grado de adquisición de los niveles de dominio	169
Tabla 43. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado	171
Tabla 44. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del grupo de asignaturas.....	172
Tabla 45. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del tipo de asignaturas	174
Tabla 46. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva global sintetizada por el alumnado.....	175
Tabla 47. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado.....	176
Tabla 48. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los métodos de enseñanza y aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado.....	178
Tabla 49. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en el enfoque de la evaluación de la experiencia de aprendizaje formal en grado	181

Lista de Tablas

Tabla 50. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado	183
Tabla 51. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado	185
Tabla 52. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado.....	188
Tabla 53. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado.	190
Tabla 54. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado.....	191
Tabla 55. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración del conjunto de niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado	193
Tabla 56. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado	195
Tabla 57. Gradación y nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado, de cuánto se han trabajado, de cuánto se han evaluado, y de la diferencia entre cuánto se han trabajado y cuánto se han evaluado.....	196
Tabla 58. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado	198
Tabla 59. Gradación y nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado, de cuánto se han trabajado, de cuánto se han evaluado, y de la diferencia entre cuánto se han trabajado y cuánto se han evaluado	198
Tabla 60. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado	200

Lista de Tablas

Tabla 61. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado	201
Tabla 62. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las dimensiones ambiental, social, económica y holística del desarrollo sostenible	203
Tabla 63. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de contenidos vinculados a las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado.....	204
Tabla 64. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de contenidos vinculados a la competencia C2 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad.....	206
Tabla 65. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de contenidos vinculados a los niveles de dominio N1, N2-N3 y N5 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado	207
Tabla 66. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de los diferentes espacios que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado	209
Tabla 67. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado.....	211
Tabla 68. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado.....	211
Tabla 69. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado en grado.....	213
Tabla 70. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros en grado	215
Tabla 71. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS	217
Tabla 72. Estadísticos descriptivos sobre el nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los niveles de dominio N1-N3, N4 y N5	218

Lista de Tablas

Tabla 73. Correlaciones entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS	220
Tabla 74. Coeficiente de determinación entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS.....	221
Tabla 75. Correlaciones entre el nivel de integración de la EADS en los componentes de la experiencia de aprendizaje formal y de la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS.....	222
Tabla 76. Coeficiente de determinación entre el nivel de integración de la EADS en los componentes de la experiencia de aprendizaje formal y de la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS	223
Tabla 77. Correlaciones entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición de las distintas competencias y unidades de competencia	226
Tabla 78. Correlaciones entre el nivel de integración de la EADS en los componentes de la experiencia de aprendizaje formal y la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado y el grado de adquisición de las distintas competencias y unidades de competencia.....	228
Tabla 79. Correlaciones entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado y el grado de adquisición de los diferentes niveles de dominio	230
Tabla 80. Correlaciones entre el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado y el grado de adquisición de los niveles de dominio	232
Tabla B1. Mapa de resultados de aprendizaje de la EADS	567
Tabla C1. Cronograma de las tareas realizadas para diseñar el cuestionario.....	577
Tabla D1. Media poblacional del grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS	590
Tabla D2. Media poblacional del grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad y de las unidades de competencia que les subyacen	591
Tabla D3. Media poblacional del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad.....	592
Tabla D4. Media poblacional del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de las unidades de competencia que conforman la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad ..	593

Lista de Tablas

Tabla D5. Media poblacional del grado de adquisición de los niveles de dominio	594
Tabla D6. Media poblacional del nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado	595
Tabla D7. Media poblacional del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del grupo de asignaturas.....	596
Tabla D8. Media poblacional del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del tipo de asignaturas.....	596
Tabla D9. Media poblacional del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva global sintetizada por el alumnado.....	597
Tabla D10. Media poblacional del nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado	597
Tabla D11. Media poblacional del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los métodos de enseñanza y aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado	598
Tabla D12. Media poblacional del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en el enfoque de la evaluación de la experiencia de aprendizaje formal en grado	599
Tabla D13. Media poblacional del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado	600
Tabla D14. Media poblacional del nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado.....	601
Tabla D15. Media poblacional del nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado	602
Tabla D16. Media poblacional del nivel de integración del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado.	602
Tabla D17. Media poblacional del nivel de integración del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado	603
Tabla D18. Media poblacional del nivel de integración del conjunto de niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado	603

Lista de Tablas

Tabla D19. Media poblacional del nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado	604
Tabla D20. Media poblacional del nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado	605
Tabla D21. Media poblacional del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado	606
Tabla D22. Media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado	606
Tabla D23. Media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las dimensiones ambiental, social, económica y holística del desarrollo sostenible.....	607
Tabla D24. Media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado.....	607
Tabla D25. Media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a la competencia C2 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad.....	608
Tabla D26. Media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a los niveles de dominio N1, N2-N3 y N5 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado.....	608
Tabla D27. Media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de los diferentes espacios que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado	609
Tabla D28. Media poblacional del nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado	610
Tabla D29. Media poblacional del nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado	610
Tabla D30. Media poblacional del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado en grado	611

Lista de Tablas

Tabla D31. Media poblacional del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros en grado.....	612
Tabla D32. Media poblacional del nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS.....	613
Tabla D33. Media poblacional del nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los niveles de dominio N1-N3, N4 y N5.....	613
Tabla E1. Definición operativa del grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS	616
Tabla E2. Definición operativa del grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad y de las unidades de competencia que les subyacen.....	617
Tabla E3. Definición operativa del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad.....	618
Tabla E4. Definición operativa del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de las unidades de competencia que conforman la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad ..	619
Tabla E5. Definición operativa del grado de adquisición de los niveles de dominio.....	620
Tabla E6. Definición operativa del nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado	621
Tabla E7. Definición operativa del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del grupo de asignaturas.....	622
Tabla E8. Definición operativa del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del tipo de asignaturas.....	622
Tabla E9. Definición operativa del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva global sintetizada por el alumnado.....	623
Tabla E10. Definición operativa del nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado.....	623
Tabla E11. Definición operativa del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los métodos de enseñanza y aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado.....	624
Tabla E12. Definición operativa del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en el enfoque de la evaluación de la experiencia de aprendizaje formal en grado	625

Lista de Tablas

Tabla E13. Definición operativa del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado	626
Tabla E14. Definición operativa del nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado	627
Tabla E15. Definición operativa del nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado	628
Tabla E16. Definición operativa del nivel de integración del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado.	628
Tabla E17. Definición operativa del nivel de integración del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado	629
Tabla E18. Definición operativa del nivel de integración del conjunto de niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado	629
Tabla E19. Definición operativa del nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado	630
Tabla E20. Definición operativa del nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado	631
Tabla E21. Definición operativa del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado	632
Tabla E22. Definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado	632
Tabla E23. Definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las dimensiones ambiental, social, económica y holística del desarrollo sostenible.....	633
Tabla E24. Definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado.....	633

Lista de Tablas

Tabla E25. Definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a la competencia C2 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad.....	634
Tabla E26. Definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a los niveles de dominio N1, N2-N3 y N5 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado.....	634
Tabla E27. Definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de los diferentes espacios que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado	634
Tabla E28. Definición operativa del nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado.....	635
Tabla E29. Definición operativa del nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado	636
Tabla E30. Definición operativa del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado en grado.....	636
Tabla E31. Definición operativa del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros en grado	637
Tabla E32. Definición operativa del nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS	638
Tabla E33. Definición operativa del nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los niveles de dominio N1-N3, N4 y N5.....	638

Glosario

Actitud: Valoración personal hacia hechos u objetos concretos o abstractos configurada en base a la experiencia, las creencias y las emociones.

Aprendizaje: Proceso por el que una persona adquiere *conocimientos, habilidades, comportamientos o actitudes*; o el resultado de este proceso.

Autoevaluación: Procedimiento en el que el alumnado examina su propia acción y sus resultados a fin de evaluar sus aprendizajes.

Coevaluación: Procedimiento en el que el alumnado examina la acción y los resultados de sus compañeros a fin de evaluar sus aprendizajes.

Competencia: Atributo que los individuos necesitan para actuar en distintos contextos y situaciones complejas que resultan de la interacción entre *conocimientos, habilidades, comportamientos y actitudes*.

Competencia específica: *Competencia* necesaria para el desempeño de una ocupación concreta, relacionada con funciones o puestos de trabajo determinados.

Competencia transversal, clave o genérica: *Competencia* que ofrece beneficios añadidos al desempeño de una actividad independientemente de cuál sea.

Competencia transversal para la sostenibilidad: *Competencia transversal* vista como crucial para contribuir al desarrollo sostenible.

Comportamientos: Conductas conscientes, planificadas y razonadas determinadas por las *actitudes* propias, las normas subjetivas y el control percibido sobre las mismas.

Conocimiento: Información asimilada mediante el entendimiento.

Contenido educativo: Concepto, procedimiento, comportamiento, actitud o valor que representa lo que se debe aprender a lo largo de la experiencia de aprendizaje.

Criterio de evaluación: Descripción de aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr como referencia específica para evaluar la adquisición de los resultados de aprendizaje.

Currículo: Planificación de la *educación formal* que incluye la definición de los *métodos de enseñanza y aprendizaje*, los métodos y *criterios de evaluación*, los *resultados de aprendizaje* y los *contenidos educativos* organizados en asignaturas.

Educación formal: Educación intencionada y estructurada.

Educación informal: Educación no intencionada.

Educación no formal: Educación intencionada pero no estructurada.

Enfoque de la evaluación: Conjunto de *métodos de enseñanza y aprendizaje* específicos de la evaluación.

Evaluación formativa: Evaluación integrada en el proceso de enseñanza y aprendizaje con la intención de guiar a los alumnos.

Evaluación sumativa: Evaluación cuya finalidad es evaluar el aprendizaje y, generalmente, calificar al alumnado al final de un período determinado.

Experiencia de aprendizaje: Conjunto de experiencias que proporciona la educación y que pueden conformar aprendizajes.

Habilidad: Capacidad de utilizar técnicas, herramientas o destrezas físicas o mentales para desempeñar tareas.

Heteroevaluación: Procedimiento de evaluación en el que el profesorado examina la acción y los resultados del alumnado.

Heteroevaluación comunicativa: *Heteroevaluación* en la que se promueve la comunicación entre el profesorado y el alumnado.

Instrumento de evaluación: Herramienta que utiliza tanto el profesorado como el alumnado para realizar una evaluación.

Método de enseñanza y aprendizaje: Modo de actuación de los profesores y los alumnos, interrelacionados, que busca facilitar la construcción de *aprendizajes*.

Nivel de dominio: Nivel en la jerarquía en la que se ordenan los *resultados de aprendizaje* según la complejidad en su ejecución o adquisición y en función de si requieren movilizar *conocimientos, habilidades, comportamientos o actitudes*.

Plan de estudios: Ver *Currículo*.

Resultado de aprendizaje: Concreción de las *competencias* en los diversos *niveles de dominio* y *unidades de competencia*.

Unidad de competencia: Concreción de las *competencias* en el campo de la arquitectura y en las diferentes dimensiones de la sostenibilidad: ambiental, social, económica; o en su aproximación holística.

Apéndice A.

Questionario

A continuación se presenta una transcripción de la versión en línea del *Questionario Sobre EADS* (entre paréntesis y en cursiva se indica el valor asignado a cada opción de respuesta, entre corchetes y en redonda se incluyen aclaraciones que no se muestran en el cuestionario original, los títulos de los apartados y la numeración de las preguntas no se corresponden con los que se muestran en el cuestionario original)¹⁴³:

A.1. Sección A: Presentación

En las últimas décadas, hemos visto un progreso sin precedentes en el mundo. Sin embargo, el modelo de desarrollo que lo ha hecho posible está detrás de la creciente degradación del medio ambiente, el aumento de las desigualdades o el establecimiento de patrones de consumo insostenibles.

Para hacer frente a estos desafíos, todos los países del mundo, reunidos en la sede de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en Nueva York en el año 2015, acordaron la «Agenda 2030», con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a alcanzar a nivel global para el año 2030.

De acuerdo con la Unión Internacional de Arquitectos (UIA), la arquitectura interacciona con cada uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, y los arquitectos y arquitectas podemos contribuir a su consecución a través de una edificación, un paisajismo, unos asentamientos y una planificación urbana de calidad.

Según la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible de la ONU (SDSN, en inglés) y la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), las universidades tienen un papel clave en el cumplimiento de esta Agenda a través de su integración en la formación, la investigación o la transferencia de conocimiento, entre otros ámbitos.

¹⁴³ Una traducción al inglés de esta transcripción ha sido publicada como material suplementario en Martínez-Ventura et al. (2021).

Con la finalidad de impulsar la introducción de la Agenda 2030 en la formación de los futuros arquitectos y arquitectas, la investigación **LA ARQUITECTURA DEL FUTURO DESDE SU DOCENCIA HOY** tiene por objeto determinar la situación de la enseñanza de la arquitectura en España en relación con el desarrollo sostenible.

La investigación se desarrolla a través de este **CUESTIONARIO SOBRE ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA**, que ha sido elaborado por el doctorando Jordi Martínez Ventura, perteneciente al grupo de investigación Proyecto Arquitectura (PAr) de la Universitat Politècnica de València, con la financiación del Ministerio de Universidades [número de ayuda FPU/15/05228].

El cuestionario está dirigido a los alumnos y alumnas que están realizando el Máster Universitario en Arquitectura (máster habilitante) en las escuelas de arquitectura españolas durante el primer semestre del curso 2020/2021.

Su propósito es conocer:

- Tus competencias vinculadas a la arquitectura y el desarrollo sostenible.
- Tu perspectiva sobre el grado en arquitectura que has cursado (Grado en Fundamentos de la Arquitectura, Grado en Estudios de Arquitectura o Grado en Fundamentos de Arquitectura y Urbanismo).
- Algunos datos sobre ti.

Tu implicación es muy importante para que podamos facilitar a las distintas escuelas la información que les permita establecer, en función de su situación, las estrategias necesarias para potenciar la introducción de la sostenibilidad en la formación de los futuros arquitectos y arquitectas, contribuyendo, así, a alcanzar la Agenda 2030.

Tu participación es voluntaria y toda la información que nos proporciones será anónima.

Gracias por tu colaboración.

A.2. Sección B: Condiciones de Participación y Consentimiento Informado

Antes de continuar, debes aceptar las condiciones de participación marcando la casilla inferior:

CONDICIONES DE PARTICIPACIÓN

Yo, habiendo sido suficientemente informado/a por Eduardo de Miguel Arbonés, investigador responsable del proyecto, o en quien delegue:

1. De los objetivos del proyecto de investigación LA ARQUITECTURA DEL FUTURO DESDE SU DOCENCIA HOY, que se realiza en el grupo Proyecto Arquitectura (PAr), así como de la tecnología y metodología a utilizar en el mismo:

La investigación tiene por objeto determinar la situación de la enseñanza de la arquitectura en España desde la perspectiva del desarrollo sostenible, con la finalidad de establecer una estrategia que permita alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible definidos por las Naciones Unidas para el año 2030. Consiste en un estudio cuantitativo mediante encuestas,

a través de un cuestionario dirigido al alumnado del Máster Universitario en Arquitectura (máster habilitante) de diferentes escuelas de arquitectura de España. En particular, pretende conocer la perspectiva de los alumnos y alumnas sobre:

- Su nivel actual en las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) necesarias para el ejercicio profesional de la arquitectura en línea con el desarrollo sostenible.

- La medida en que el grado en arquitectura ha contribuido al desarrollo de estas competencias.

- Las características de los estudios de grado en arquitectura que ha cursado.

Además, recogerá algunos de sus antecedentes académicos, profesionales y personales. Asimismo, la investigación pretende conocer las relaciones existentes entre estas variables.

2. De que las tareas a realizar por el/la Participante consisten en cumplimentar un cuestionario digital a través de internet; la duración de su cumplimentación está prevista en 20-30 minutos.

3. De que los datos proporcionados mediante la cumplimentación del cuestionario serán utilizados para la generación de conclusiones globales, nunca a título personal.

4. De que los datos proporcionados mediante la cumplimentación del cuestionario serán de carácter anónimo y no guardarán correspondencia con el/la Participante ni con los datos facilitados en el modelo de consentimiento informado.

5. De que los datos proporcionados mediante la cumplimentación del cuestionario, de carácter anónimo, podrán ser cedidos o publicados.

6. De que los datos proporcionados en el modelo de consentimiento informado serán utilizados para garantizar la ética en la investigación y el respeto a los derechos de el/la Participante.

7. De que los datos proporcionados en el modelo de consentimiento informado serán tratados y custodiados con respeto a la intimidad de el/la Participante, de forma anónima y confidencial y acorde a la vigente normativa de protección de datos, en concreto, conforme al Reglamento (UE) 2016/679¹⁴⁴ del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos.

¹⁴⁴ La versión en línea del cuestionario incluye aquí un enlace web al documento en formato PDF descargable: Unión Europea. (2016). Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de Abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la. En *Diario Oficial de la Unión Europea: Vol. L 119* (pp. 1-88). <https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>

8. De que sobre los datos proporcionados en el modelo de consentimiento informado me asisten los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición que podré ejercitar mediante solicitud ante el investigador responsable en la dirección de contacto que figura en este documento, sin que ello afecte a la licitud del tratamiento basado en el consentimiento previo a su retirada.

9. De que sobre el uso de los datos proporcionados en el modelo de consentimiento informado me asiste el derecho a presentar una reclamación ante una autoridad de control.

Declaro, que mi participación es totalmente voluntaria.

Declaro, además, que he leído y conozco el contenido del presente documento, comprendo los compromisos que asumo y los acepto expresamente.

Y, por ello, marco la casilla inferior, de forma voluntaria para manifestar mi deseo de participar en este estudio relacionado con el Proyecto de investigación.

Al marcar la casilla inferior no renuncio a ninguno de mis derechos.

Descargo una copia¹⁴⁵ de este documento para guardarlo y poder consultarlo en el futuro.

Nombre del investigador responsable del Proyecto: Eduardo de Miguel Arbonés

Nº de DNI del investigador responsable: 15834300L

Identificación del Grupo, responsable de la investigación: Grupo de Proyecto Arquitectura

Dirección de contacto del investigador responsable de la investigación: emiguel@pra.upv.es, Escola Tècnica Superior d'Arquitectura, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 València, España

Datos de contacto del delegado de protección de datos de la UPV: Delegado de protección de datos de la Universitat Politècnica de València, dpd@upv.es, Secretaría General, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 València, España

Los datos proporcionados en el modelo de consentimiento informado se conservarán mientras dure el trabajo de investigación y se podrán conservar, debidamente bloqueados, por un periodo no inferior a cinco años para garantizar que se han respetado los derechos de los participantes y de terceros.

Los datos proporcionados mediante la cumplimentación del cuestionario, de carácter anónimo, se podrán publicar o conservar indefinidamente.

El/la Participante tiene derecho a solicitar al responsable del tratamiento el acceso a los datos personales, obtenidos mediante el presente modelo de consentimiento informado, relativos al

¹⁴⁵ La versión en línea del cuestionario incluye aquí un enlace web a la copia del documento en formato PDF descargable: [https://dl.dropboxusercontent.com/s/4s9bovcytxm0vif/Consentimiento informado.pdf](https://dl.dropboxusercontent.com/s/4s9bovcytxm0vif/Consentimiento%20informado.pdf)

interesado, y su rectificación o supresión, o la limitación de su tratamiento, o a oponerse al tratamiento, así como el derecho a la portabilidad de los datos.

Deseo participar en este estudio de forma totalmente voluntaria, he leído y conozco el contenido de las condiciones de participación, y comprendo los compromisos que asumo y los acepto expresamente.

[El cuestionario finaliza aquí si no se marca la casilla anterior]

A.3. Sección C: Preguntas Sobre tus Antecedentes Académicos

Para comenzar, nos gustaría hacerte algunas preguntas sobre tus estudios de arquitectura:

C.1. ¿Dónde estudias el Máster Universitario en Arquitectura (máster habilitante)?

Por favor escoja...

[Se muestra una lista desplegable con las siguientes opciones de respuesta: IE University (0); Universidad de Alcalá (1); Universidad de Alicante / Universitat d'Alacant (2); Universidad de Granada (3); Universidad de Málaga (4); Universidad de Navarra (5); Universidad de Sevilla (6); Universidad de Valladolid (7); Universidad de Zaragoza (8); Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (9); Universidad Europea de Canarias (10); Universidad Europea de Madrid (11); Universidad Europea de Valencia (12); Universidad Nebrija (13); Universidad Politécnica de Cartagena (14); Universidad Politécnica de Madrid (15); Universidad Rey Juan Carlos (16); Universidade da Coruña (17); Universitat de Girona (18); Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona) (19); Universitat Politècnica de Catalunya (el Vallés) (20); Universitat Politècnica de València (21); Universitat Ramon Llull (22); Otra (23)]

[El cuestionario finaliza aquí si se selecciona la opción de respuesta: "Otra"]

C.2. ¿Qué titulación de grado en arquitectura tienes?

- Grado en Fundamentos de la Arquitectura (Bolonia II) (0)
- Grado en Estudios de Arquitectura (Bolonia II) (1)
- Grado en Fundamentos de Arquitectura y Urbanismo (Bolonia II) (2)
- Otra titulación (Bolonia I, una titulación española anterior o una titulación extranjera) (3)
- No lo sé (4)

[El cuestionario finaliza aquí si se seleccionan las opciones de respuesta: "Otra titulación (Bolonia I, una titulación española anterior o una titulación extranjera)" o "No lo sé"]

C.3. ¿Dónde has cursado en su mayoría tus estudios de <Respuesta a la pregunta C.2>?

Por favor escoja...

[Se muestra una lista desplegable con las siguientes opciones de respuesta: IE University (0); Universidad CEU Cardenal Herrera (1); Universidad de Alcalá (2); Universidad de Alicante / Universitat d'Alacant (3); Universidad de Granada (4); Universidad de Málaga (5); Universidad de Navarra (6); Universidad de Sevilla (7); Universidad de Valladolid (8); Universidad de Zaragoza (9); Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (10); Universidad Europea de Canarias (11); Universidad Europea de Madrid (12); Universidad Europea de Valencia (13); Universidad Nebrija (14); Universidad Politécnica de Cartagena (15); Universidad Politécnica de Madrid (16); Universidad Rey Juan Carlos (Fuenlabrada) (17); Universidad Rey Juan Carlos (Aranjuez) (18); Universidade da Coruña (19); Universitat de Girona (20); Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona) (21); Universitat Politècnica de Catalunya (el Vallés) (22); Universitat Politècnica de València (23); Universitat Ramon Llull (24); Otra (25)]

[El cuestionario finaliza aquí si se selecciona la opción de respuesta: "Otra"]

C.4. ¿Cursaste algún crédito ECTS de tus estudios de <Respuesta a la pregunta C.2> en algún centro diferente a la <Respuesta a la pregunta C.3> o lo convalidaste de otras titulaciones?

- Sí (0)
- No (1)

C.5. [Solo se muestra si la respuesta a la pregunta C.4 es "Sí"] Por favor, especifica cuántos créditos ECTS cursaste en algún centro diferente a la <Respuesta Pregunta C.3> o convalidaste de otras titulaciones:

(si no recuerdas la cifra exacta, indica una cifra aproximada, sabiendo que 60 créditos ECTS es el equivalente a 1 curso académico)

[Se muestra un cuadro de entrada de texto para escribir la respuesta]

A.4. Sección D: Preguntas Sobre tus Resultados de Aprendizaje

Según la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), la sostenibilidad, o desarrollo sostenible, hace referencia a la búsqueda de la calidad ambiental, la justicia social, y una economía equitativa y viable a largo plazo, en un proceso equilibrado de interacciones dinámicas entre los sistemas económicos, sociales y ambientales.

Para alcanzar sus objetivos, el desarrollo sostenible propugna la necesidad de un cambio en nuestro mundo actual con el que hacer frente a los desafíos que afrontamos (degradación del medio ambiente, cambio climático, agotamiento de los recursos, desempleo, pobreza, desigualdades, injusticias, conflictos armados, etc.).

La arquitectura interacciona con la economía, la sociedad y el medio ambiente con el objeto de mejorar la calidad de vida de las personas. Sin embargo, como apunta la Unión Internacional de Arquitectos (UIA), también puede tener consecuencias negativas sobre cada uno de estos tres factores.

Apéndice A. Cuestionario

De acuerdo con la Comisión Europea, en el año 2012, el sector europeo de la construcción se veía duramente afectado por la crisis económica y financiera de 2008, poniendo de manifiesto su limitada capacidad de innovación y la necesidad de dar respuesta a nuevas demandas medioambientales.

Según las Naciones Unidas, en el año 2016, el 90% de las personas que vivían en áreas urbanas alrededor del mundo respiraban un aire que incumplía el valor máximo de partículas finas establecido por la Organización Mundial de la Salud, y más de la mitad estuvieron expuestas a niveles 2,5 veces superiores a este valor.

Asimismo, tal como recoge la Agencia Internacional de la Energía, en el año 2018, el sector de la edificación fue el mayor consumidor de energía a nivel mundial y el principal generador de dióxido de carbono vinculado al consumo energético, por encima del resto de sectores industriales o del transporte.

Estos y otros retos de la arquitectura, en relación con los que afronta nuestro mundo hoy, suponen un desafío en el que la disciplina puede, o no, posicionarse en línea con el desarrollo sostenible.

Sin embargo, para poder contribuir a su consecución, los arquitectos y arquitectas necesitan adquirir determinadas competencias en relación con la arquitectura y el desarrollo sostenible. Por este motivo, nos gustaría conocer tu nivel de **COMPETENCIA** en este ámbito.

Responde a las siguientes preguntas al respecto:

D.1. En relación con tus CONOCIMIENTOS GENERALES VINCULADOS A LA SOSTENIBILIDAD Y A LA ARQUITECTURA, indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

(XX = Totalmente en desacuerdo / X = En desacuerdo / ✓ = De acuerdo / ✓✓ = Totalmente de acuerdo / NS = No lo sé)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conozco el concepto de «sostenibilidad» o «desarrollo sostenible»	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Conozco distintos enfoques económicos que promueven un desarrollo sostenible – <i>(la economía circular, la economía del bien común, la economía social, la economía ecológica, etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Conozco los roles, derechos y deberes de los distintos agentes vinculados al ámbito de la arquitectura – <i>(profesionales, empresas, administración, clientes, usuarios, comunidad, etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
d. Conozco el funcionamiento de los procesos que conforman el ciclo de vida de los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura – <i>(extracción y transporte de las materias primas; producción y</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

A.4. Sección D:
Preguntas Sobre tus
Resultados de
Aprendizaje

	XX	X	✓	✓✓	NS
<i>distribución de los componentes; construcción; uso y funcionamiento; limpieza, mantenimiento y/o sustitución; reutilización, renovación o fin de vida; y aprovechamiento o desecho de los residuos)</i>					
e. Conozco las consecuencias que tiene el cambio climático sobre la arquitectura – <i>(los impactos que conlleva sobre sus prestaciones o su funcionamiento; las consecuencias ambientales, sociales y económicas que implican estos impactos; la capacidad de adaptación constante, o resiliencia, que exige frente al cambio continuado de las condiciones; etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
<p>D.2. En relación con tus COMPETENCIAS VINCULADAS A LAS PROBLEMÁTICAS SOCIALES, ECONÓMICAS Y/O AMBIENTALES DE LA SOCIEDAD ACTUAL (degradación del medio ambiente, cambio climático, agotamiento de los recursos, desempleo, pobreza, desigualdades, injusticias, conflictos armados, etc.), tanto a nivel local como global, indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:</p> <p><i>(XX = Totalmente en desacuerdo / X = En desacuerdo / ✓ = De acuerdo / ✓✓ = Totalmente de acuerdo / NS = No lo sé)</i></p>					
	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conozco las principales causas, consecuencias y agentes implicados en dichas problemáticas	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Conozco algunas iniciativas internacionales para abordarlas – <i>(Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, Informes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), la Nueva Agenda Urbana de Habitat III (NAU), etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Soy capaz de reflexionar críticamente sobre las diferentes dimensiones de la sostenibilidad (ambiental, social y económica) en el análisis de una situación relacionada con la arquitectura – <i>(en el análisis de un emplazamiento, de un programa de necesidades, de propuestas alternativas entre las que elegir, de un proyecto o actuación existente, etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
d. Soy capaz de relacionar un problema de sostenibilidad del ámbito de la arquitectura con los métodos y estrategias usados para afrontarlos – <i>(en relación con la mejora de la seguridad, la salud, el bienestar, la accesibilidad o la sensación de pertenencia de las personas; la reducción del consumo de agua, energía o materiales; la minimización de emisiones, vertidos y</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

	XX	X	✓	✓✓	NS
<i>residuos; la adaptación al cambio climático; la mejora de la biodiversidad; la viabilidad económica; el impacto económico positivo en la sociedad; etc.)</i>					

D.3. En relación con tus COMPETENCIAS VINCULADAS A LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DE LA SOSTENIBILIDAD Y AL DESARROLLO DE PROYECTOS Y ACTUACIONES EN EL ÁMBITO DE LA ARQUITECTURA, indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

(XX = Totalmente en desacuerdo / X = En desacuerdo / ✓ = De acuerdo / ✓✓ = Totalmente de acuerdo / NS = No lo sé)

D.3.1. Con respecto al impacto ambiental de los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura:

(afectación de la biodiversidad; ocupación y degradación del suelo; alteración del ciclo natural del agua; consumo de recursos y energía; generación de residuos, vertidos y emisiones; etc.)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conozco los conceptos básicos sobre el medio ambiente relacionados con la arquitectura	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Soy consciente del impacto ambiental que tienen los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura a lo largo de su ciclo de vida – <i>(extracción y transporte de las materias primas; producción y distribución de los componentes; construcción; uso y funcionamiento; limpieza, mantenimiento y/o sustitución; reutilización, renovación o fin de vida; y aprovechamiento o desecho de los residuos)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Sé contribuir a la mejora del medio ambiente en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta criterios ambientales	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

D.3.2. Con respecto a las distintas métricas o herramientas que miden y describen el impacto ambiental de los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura:

(huella ambiental, matriz o evaluación de impacto ambiental, análisis del ciclo de vida, certificado de eficiencia energética, certificado ECCN (Edificios de Consumo Casi Nulo), certificación Passivhouse, certificación Verde, certificación LEED, certificación BREEAM, certificación DGNB, marco de evaluación e información Level(s), etc.)

Apéndice A. Cuestionario

A.4. Sección D:
Preguntas Sobre tus
Resultados de
Aprendizaje

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conozco métricas o herramientas para medir el impacto ambiental	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Sé cómo utilizar las métricas o herramientas apropiadas para medir el impacto ambiental	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Sé incluir indicadores en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura para medir el impacto ambiental	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

D.4. En relación con tus **COMPETENCIAS VINCULADAS A LA DIMENSIÓN SOCIAL DE LA SOSTENIBILIDAD Y AL DESARROLLO DE PROYECTOS Y ACTUACIONES EN EL ÁMBITO DE LA ARQUITECTURA**, indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

(XX = Totalmente en desacuerdo / X = En desacuerdo / ✓ = De acuerdo / ✓✓ = Totalmente de acuerdo / NS = No lo sé)

D.4.1. Con respecto a las consecuencias de los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura sobre la salud, la seguridad y la justicia social:

(calidad del aire; exposición a radiaciones; condiciones higrotérmicas, de iluminación o acústicas; seguridad frente a acciones violentas, caídas, impactos, incendios o fenómenos meteorológicos o geológicos; confort; accesibilidad; perspectiva de género; inclusión; necesidades de los grupos más vulnerables; identidad cultural; participación; trabajo decente y comercio justo; etc.)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conozco los conceptos básicos sobre salud, seguridad y justicia social relacionados la arquitectura	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Comprendo las consecuencias directas e indirectas que tienen los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura sobre la seguridad, la salud y la justicia social de las personas o colectivos implicados a lo largo de su ciclo de vida – (extracción y transporte de las materias primas; producción y distribución de los componentes; construcción; uso y funcionamiento; limpieza, mantenimiento y/o sustitución; reutilización, renovación o fin de vida; y aprovechamiento o desecho de los residuos)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Sé contribuir a la mejora de la salud, la seguridad y la justicia social en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta las	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

	XX	X	✓	✓✓	NS
necesidades de todas las personas o colectivos implicados					

D.4.2. Con respecto a las distintas métricas o herramientas que miden y describen el impacto social de los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura:

(análisis del ciclo de vida social, certificación WELL, certificación AIS, certificación HQE, certificación Verde, certificación LEED, certificación BREEAM, certificación DGNB, marco de evaluación e información Level(s), etc.)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conozco métricas o herramientas que miden y describen el impacto social	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Sé cómo utilizar las métricas o herramientas para medir el impacto social	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Sé incluir indicadores en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura para medir el impacto social	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

D.5. En relación con tus **COMPETENCIAS VINCULADAS A LA DIMENSIÓN ECONÓMICA DE LA SOSTENIBILIDAD Y AL DESARROLLO DE PROYECTOS Y ACTUACIONES EN EL ÁMBITO DE LA ARQUITECTURA**, indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

(XX = Totalmente en desacuerdo / X = En desacuerdo / ✓ = De acuerdo / ✓✓ = Totalmente de acuerdo / NS = No lo sé)

5.1. Con respecto al impacto económico de los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura:

(costes, beneficios, viabilidad, creación de empleo, generación de riqueza, soporte a otros sectores económicos, aportación al fisco, etc.)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conozco los conceptos básicos sobre economía y gestión de recursos (materiales, económicos y humanos) aplicables en el ámbito de la arquitectura – <i>(mercado, oferta, demanda, inflación, rentabilidad, inversión, coste del ciclo de vida, costes fijos y variables, amortizaciones, presupuestos, diagramas de Gantt, etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

A.4. Sección D:
Preguntas Sobre tus
Resultados de
Aprendizaje

	XX	X	✓	✓✓	NS
b. Soy capaz de valorar el impacto económico del ciclo de vida de los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura – (<i>extracción y transporte de las materias primas; producción y distribución de los componentes; construcción; uso y funcionamiento; limpieza, mantenimiento y/o sustitución; reutilización, renovación o fin de vida; y aprovechamiento o desecho de los residuos</i>)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Sé garantizar un impacto económico positivo en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta criterios de viabilidad e impacto económico en la sociedad	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

D.5.2. Con respecto a los distintos métodos o herramientas para estimar el impacto económico de los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura:

(*presupuesto, análisis del coste del ciclo de vida, análisis de externalidades, análisis CANVAS, análisis DAFO, plan de negocio, plan estratégico, coste-beneficio, certificación Verde, certificación DGNB, marco de evaluación e información Level(s), etc.*)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conozco métodos o herramientas para estimar el impacto económico	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Sé cómo utilizar los métodos o herramientas para estimar el impacto económico	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Sé incluir indicadores en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura para medir el impacto económico	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

D.6. En relación con tus **COMPETENCIAS VINCULADAS A LA SOSTENIBILIDAD Y AL DESARROLLO DE PROYECTOS Y ACTUACIONES EN EL ÁMBITO DE LA ARQUITECTURA**, teniendo en cuenta los aspectos ambientales, sociales y económicos y sus interrelaciones; indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

(*XX = Totalmente en desacuerdo / X = En desacuerdo / ✓ = De acuerdo / ✓✓ = Totalmente de acuerdo / NS = No lo sé*)

D.6.1. Con respecto al impacto de los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura sobre la sostenibilidad:

Apéndice A. Cuestionario

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conozco el papel estratégico que tiene la arquitectura en la sostenibilidad y sus consecuencias, directas e indirectas, en la sociedad, en la economía y en el medio ambiente	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Soy capaz de valorar las consecuencias que tiene el cambio climático sobre los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, y los impactos ambientales, sociales y económicos que conllevan	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Sé valorar críticamente si el impacto económico positivo de un proyecto o actuación relacionada con la arquitectura es compatible con las facetas ambiental y social de la sostenibilidad	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
d. Sé analizar alternativas para decidir cuál es la más sostenible y en qué medida soluciona el problema planteado, y valorar críticamente el impacto de la alternativa seleccionada en la sociedad, en la economía y en el medio ambiente	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
e. Sé realizar el seguimiento y la gestión de un proyecto o actuación en el ámbito de la arquitectura para que sea sostenible	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
f. Sé proponer proyectos y actuaciones sostenibles en el ámbito de la arquitectura, o aportar nuevas ideas y soluciones para hacer los proyectos y actuaciones más sostenibles, teniendo en cuenta los aspectos ambientales, sociales y económicos y sus interacciones	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

D.6.2. Con respecto a las distintas métricas o herramientas que miden y describen conjuntamente el impacto ambiental, social y económico de los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura:

(certificación Verde, certificación DGNB, marco de evaluación e información Level(s), etc.)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conozco métricas o herramientas apropiadas para medir conjuntamente el impacto ambiental, social y económico	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Sé cómo usar las métricas o herramientas apropiadas para medir conjuntamente el impacto ambiental, social y económico	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Sé incluir indicadores en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura para medir la sostenibilidad	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

D.7. En relación con tus **COMPETENCIAS VINCULADAS A LA INTERACCIÓN CON OTROS AGENTES EN EL ÁMBITO DE LA ARQUITECTURA** (profesionales, empresas, administración,

Apéndice A. Cuestionario

A.4. Sección D:
Preguntas Sobre tus
Resultados de
Aprendizaje

clientes, usuarios, comunidad, etc.), indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

(XX = Totalmente en desacuerdo / X = En desacuerdo / ✓ = De acuerdo / ✓✓ = Totalmente de acuerdo / NS = No lo sé)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conozco los principales grupos de interés y agentes sociales, económicos y ambientales relacionados con la actividad propia del ámbito de la arquitectura	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Conozco procesos y proyectos en el ámbito de la arquitectura que consideran las necesidades y expectativas de los distintos grupos de interés y que han desarrollado diferentes grados de interacción con ellos – (información, consulta, participación y/o integración)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Conozco técnicas y/o herramientas orientadas a alcanzar diferentes grados de interacción – (información, consulta, participación y/o integración)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
d. Sé cómo colaborar con los agentes involucrados en un proyecto o actuación en el ámbito de la arquitectura para identificar las necesidades y expectativas de los diferentes grupos de interés, y cómo valorar las implicaciones de estas necesidades y expectativas en la sostenibilidad de dicho proyecto o actuación	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
e. Sé utilizar técnicas y/o herramientas para promover la colaboración y cooperación en contextos interdisciplinares y transdisciplinares en un proyecto o reto de sostenibilidad	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
f. Sé participar en procesos de reflexión y toma de decisiones que orienten a la sociedad hacia transiciones sostenibles desde el ámbito de la arquitectura	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

D.8. En relación con tus COMPETENCIAS VINCULADAS A LOS PRINCIPIOS DEONTOLÓGICOS DE LA ARQUITECTURA Y LOS PRINCIPIOS ÉTICOS DE LA SOSTENIBILIDAD (equidad, justicia, principio de precaución, prevención de daños, responsabilidad, preservación de entornos saludables, o derechos humanos sociales, económicos y ambientales), indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

(XX = Totalmente en desacuerdo / X = En desacuerdo / ✓ = De acuerdo / ✓✓ = Totalmente de acuerdo / NS = No lo sé)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conozco los principales problemas éticos, los principios deontológicos y éticos, y cuáles son las leyes y	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

	XX	X	✓	✓✓	NS
normativas relacionadas con la sostenibilidad en el ámbito de la arquitectura					
b. Conozco los conceptos de compromiso social y responsabilidad social corporativa, así como sus posibilidades y limitaciones	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Sé identificar y valorar críticamente la acción responsable de las empresas y las implicaciones que tienen los principios éticos y deontológicos en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
d. Sé ejercer la profesión de arquitecto o arquitecta de acuerdo a los principios éticos que fundamentan los valores de la sostenibilidad, y de participar activamente de la acción responsable en las entidades en las que trabajo	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

D.9. En relación con tus COMPORTAMIENTOS VINCULADOS A LA ARQUITECTURA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE, indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

(XX = Totalmente en desacuerdo / X = En desacuerdo / ✓ = De acuerdo / ✓✓ = Totalmente de acuerdo / NS = No lo sé)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Reflexiono constantemente sobre el desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Contribuyo a la mejora del medio ambiente en mis proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta criterios ambientales e incluyendo indicadores para medir el impacto ambiental	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Contribuyo a la mejora de la salud, la seguridad y la justicia social en mis proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta las necesidades de todas las personas e incluyendo indicadores para medir el impacto social	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
d. Trato de garantizar un impacto económico positivo en mis proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta criterios de viabilidad e impacto económico en la sociedad e incluyendo indicadores para medir el impacto económico	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
e. Hago propuestas sostenibles en mis proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta los aspectos ambientales, sociales y económicos y sus interrelaciones, e incluyendo indicadores para medir la sostenibilidad	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

A.5. Sección E:
Preguntas Sobre tu
Experiencia de
Aprendizaje y su
Contribución a
Adquirir los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

	XX	X	✓	✓✓	NS
f. Colaboro y coopero habitualmente con mis compañeros y compañeras y participo en procesos de reflexión y toma de decisiones que orientan a la sociedad hacia transiciones sostenibles en el ámbito de la arquitectura	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
g. Tengo en cuenta la sostenibilidad en mis acciones en el ámbito de la arquitectura y participo activamente en la acción responsable de la Escuela de Arquitectura o de otras entidades a las que pertenezco	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

D.10. En relación con tu PUNTO DE VISTA SOBRE EL NEXO ENTRE LA ARQUITECTURA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE, indica en qué medida te posicionas a favor o en contra de las siguientes cuestiones:

(XX = Totalmente en contra / X = En contra / ✓ = A favor / ✓✓ = Totalmente a favor / NS = No lo sé)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Que se niegue la necesidad del desarrollo sostenible y de tener un pensamiento crítico en alguna situación	(3)	(2)	(1)	(0)	(4)
b. Que la arquitectura contribuya al desarrollo sostenible siempre	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Que la arquitectura ponga otros factores por delante de la mejora del medio ambiente en algún caso	(3)	(2)	(1)	(0)	(4)
d. Que la arquitectura tenga en cuenta su impacto sobre personas que no son los clientes o los usuarios finales siempre	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
e. Que la arquitectura desatienda los beneficios o perjuicios que puede generar en la economía en alguna ocasión	(3)	(2)	(1)	(0)	(4)
f. Que se trabaje a través de procesos cooperativos y participativos en todas las situaciones	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
g. Que se promueva una ciudadanía activa y responsable constantemente	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

A.5. Sección E: Preguntas Sobre tu Experiencia de Aprendizaje y su Contribución a Adquirir los Resultados de Aprendizaje de la EADS

Para que los futuros arquitectos y arquitectas tengan las competencias necesarias para contribuir a un desarrollo sostenible desde su ejercicio profesional, es necesario introducir la sostenibilidad en su formación, tal como reivindica la Unión Internacional de Arquitectos (UIA) en su «Carta UNESCO/UIA para la Formación en Arquitectura».

Para ello, según apunta la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), la enseñanza de la arquitectura debe incorporar unas características concretas en relación

Apéndice A. Cuestionario

con la metodología docente, la evaluación, las competencias y los contenidos. Por este motivo, nos gustaría saber tu opinión sobre la formación que has recibido.

En particular, nos interesa conocer tu **PERSPECTIVA GLOBAL** al respecto, por ello, a pesar de existir diferencias entre las distintas asignaturas (optativas u obligatorias; de proyectos, urbanismo, composición, construcción, estructuras, instalaciones, ciencias básicas o dibujo; etc.), no se ha distinguido entre ellas.

Responde a las siguientes preguntas con respecto a tus estudios de *<Respuesta Pregunta C.2>* en la *<Respuesta Pregunta C.3>*:

E.1. En relación con la METODOLOGÍA DOCENTE, indica en qué medida se daban las siguientes situaciones:

(XX = Nada / X = Poco / ✓ = Bastante / ✓✓ = Mucho / NS = No lo sé)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Se incluía una visión integral, compleja y sistémica de la arquitectura, relacionando las partes que la componen – <i>(se explicitaban los vínculos entre las distintas asignaturas y las diferentes partes que componen la arquitectura, se trabajaban contenidos de forma coordinada o se compartían actividades entre distintas asignaturas, participaba profesorado de diferentes departamentos o ámbitos de la arquitectura en una misma asignatura, etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Se incluía una visión interdisciplinar, relacionando la arquitectura con otros ámbitos – <i>(se explicitaban los vínculos de la arquitectura con otros ámbitos de conocimiento; se trabajaban contenidos de forma coordinada o se compartían actividades con asignaturas de otras titulaciones; participaba y trabajábamos o interactuábamos con profesorado, alumnado, o expertos o expertas de otras escuelas, titulaciones, o ámbitos de conocimiento; cursábamos asignaturas de otras carreras o titulaciones; etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Se interactuaba con el entorno o la comunidad (sector privado o industria, administración, organizaciones, representantes o miembros de la comunidad, etc.) y se trabajaba en situaciones reales y contextualizadas – <i>(nos comprometíamos e interactuábamos con la comunidad; trabajábamos en necesidades reales del entorno o de la comunidad con la finalidad de mejorarlas; participaba profesorado, expertas, expertos, o representantes de fuera de la universidad; hacíamos prácticas de empresa obligatorias; etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
d. Se incluía una visión tanto local, como internacional y global – <i>(se explicitaba la importancia e influencia del contexto sobre las acciones y sus consecuencias tanto a escala local como global; se viajaba y visitaban tanto lugares cercanos como de otras regiones o países; se interactuaba con alumnado, profesorado, expertas, expertos, o representantes tanto del entorno próximo</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

A.5. Sección E:
Preguntas Sobre tu
Experiencia de
Aprendizaje y su
Contribución a
Adquirir los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

	XX	X	✓	✓✓	NS
<i>como de otras regiones o países y con un perfil global o internacional; etc.)</i>					
e. Se incluía una visión tanto a corto, como a medio y largo plazo – <i>(se explicitaban las consecuencias de las acciones a corto, medio y largo plazo; planteábamos escenarios futuros alternativos a partir de una situación actual con la vista puesta en el largo plazo; estudiábamos la forma de alcanzar determinados escenarios futuros; etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
f. Se combinaban diversas estrategias de enseñanza-aprendizaje que facilitaban la expresión, el contraste de ideas, la reflexión y la acción sobre los temas tratados – <i>(desarrollábamos proyectos, formulábamos o resolvíamos problemas, analizábamos casos de estudio y ejemplos de mejores prácticas, utilizábamos herramientas gráficas de aprendizaje –mapas mentales o conceptuales, diagramas de influencias o relaciones causa-efecto, composiciones de imágenes, etc.–, discutíamos dilemas éticos, hacíamos prácticas de campo o de laboratorio, hacíamos juegos de roles o de simulación, etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
g. Participábamos, colaborábamos e interactuábamos entre los compañeros y las compañeras, y con el profesorado, tanto en clase como en las actividades	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
h. Hacíamos debates o confrontábamos posiciones	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
i. Trabajábamos tanto individualmente como en grupo o en parejas	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
j. Nos daban clases magistrales o expositivas	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
k. Utilizábamos recursos didácticos digitales – <i>(plataformas de aprendizaje, bases de datos o repositorios compartidos, espacios de intercambio y trabajo colaborativo o interacción, aulas virtuales, wikis, weblogs, etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
l. Nos facilitaban recursos didácticos de apoyo o ampliación para poder aprender o profundizar de forma autónoma	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
m. Participábamos y colaborábamos en el diseño y en la toma de decisiones sobre qué y cómo íbamos a aprender o en qué temas íbamos a trabajar	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
n. En las asignaturas, se daban a la vez diferentes situaciones de las anteriores	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

E.2. En relación con la EVALUACIÓN, indica en qué medida se daban las siguientes situaciones:

(XX = Nada / X = Poco / ✓ = Bastante / ✓✓ = Mucho / NS = No lo sé)

Apéndice A. Cuestionario

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Se nos informaba sobre los criterios y formas de evaluación	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Participábamos y colaborábamos en la definición o revisión de los criterios y formas de evaluación	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Los criterios de evaluación eran claros	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
d. Solo se evaluaba aquello que se había tratado o trabajado	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
e. La evaluación era objetiva – <i>(no estaba influenciada por la manera de pensar o sentir del profesor o la profesora)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
f. La evaluación era amplia – <i>(abarcaba la totalidad de las cuestiones tratadas, trabajadas o relacionadas con la actividad o el ejercicio evaluado)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
g. Se recogían evidencias de nuestro aprendizaje en distintos momentos a lo largo del curso	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
h. Los criterios de evaluación eran tanto numéricos como juicios o valoraciones	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
i. Los comentarios o resultados de la evaluación se nos proporcionaban al poco tiempo de acabar o entregar la actividad o el ejercicio evaluado	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
j. La información que se nos proporcionaba al evaluarnos (en las revisiones o correcciones de exámenes, trabajos, problemas, etc.) era útil para aprender o guiar nuestro aprendizaje	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
k. Se combinaban diversos instrumentos de evaluación – <i>(además de evaluarnos mediante exámenes o cuestionarios, se nos evaluaba a partir de nuestra participación en las actividades de clase, a partir de los trabajos que hacíamos, mediante prácticas de campo o de laboratorio, etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
l. Se combinaban diversas perspectivas en la evaluación – <i>(el profesorado nos evaluaba de forma independiente, los alumnos y alumnas evaluábamos nuestro propio trabajo o aprendizaje de forma autónoma – autoevaluación–, los compañeros y compañeras nos evaluábamos entre nosotros –coevaluación–, los alumnos y alumnas nos evaluábamos en colaboración con el profesorado, etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
m. Se incluía una visión integral de la arquitectura en la evaluación – <i>(se tenían en cuenta los vínculos existentes entre las distintas asignaturas y las diferentes partes que componen la arquitectura, se evaluaban contenidos o actividades de forma coordinada entre las distintas asignaturas, participaba profesorado de diferentes departamentos o ámbitos de la arquitectura, etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
n. Se incluía una visión interdisciplinar en la evaluación – <i>(se tenían en cuenta los vínculos existentes entre la</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

A.5. Sección E:
Preguntas Sobre tu
Experiencia de
Aprendizaje y su
Contribución a
Adquirir los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

	XX	X	✓	✓✓	NS
arquitectura y otros ámbitos de conocimiento; se evaluaban contenidos o actividades de forma coordinada con asignaturas de otras titulaciones; participaba profesorado, alumnado, o expertos o expertas de otras escuelas, titulaciones, o ámbitos de conocimiento; cursábamos asignaturas de otras carreras o titulaciones; etc.)					
o. Se incluía la perspectiva de la comunidad (sector privado o industria, administración, organizaciones, representantes o miembros de la comunidad, etc.), o se contaba con su colaboración, en la evaluación – (se tenían en cuenta el compromiso con la comunidad y las consecuencias de las acciones sobre esta; participaban miembros de la comunidad; etc.)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
p. Se incluía una visión tanto local, como internacional y global en la evaluación – (se tenía en cuenta la importancia e influencia del contexto sobre las acciones y sus consecuencias a escala local y global; participaba alumnado, profesorado, expertas, expertos, o representantes tanto del entorno próximo como de otras regiones o países y con un perfil global o internacional; etc.)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
q. En las asignaturas, se daban a la vez diferentes situaciones de las anteriores	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

E.3. En relación con las COMPETENCIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD, indica en qué medida se trabajaban y evaluaban «conocimientos, habilidades o actitudes» relacionadas con las siguientes competencias:

(XX = Nada / X = Poco / ✓ = Bastante / ✓✓ = Mucho / NS = No lo sé)

Apéndice A. Cuestionario

	Se trabajaban «conocimientos, habilidades o actitudes» relacionadas		Se evaluaban «conocimientos, habilidades o actitudes» relacionadas		
	X	X	X	X	
a. La contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global – <i>(la comprensión de los sistemas naturales, sociales y económicos, sus problemáticas, y sus interrelaciones y retos futuros, tanto a local como globalmente, y la capacidad de reflexionar críticamente y pensar de manera creativa en la planificación de un futuro sostenible)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. El desarrollo de actuaciones sostenibles que hayan previsto y minimizado los posibles impactos negativos sobre el medio ambiente – <i>(la capacidad de detectar y analizar el impacto ambiental de tu actividad profesional, y de proponer, diseñar, organizar y llevar a cabo actuaciones sostenibles desde el punto de vista ambiental)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. El desarrollo de actuaciones sostenibles que hayan previsto y minimizado los posibles impactos negativos sobre la sociedad – <i>(la capacidad de detectar y analizar el impacto social de tu actividad profesional, y de proponer, diseñar, organizar y llevar a cabo actuaciones sostenibles desde el punto de vista social)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
d. El desarrollo de actuaciones sostenibles que hayan previsto y minimizado los posibles impactos negativos en la economía – <i>(la capacidad de detectar y analizar la viabilidad y el impacto económico de tu actividad profesional, y de proponer, diseñar, organizar y llevar a cabo actuaciones viables –desde el punto de vista económico– y con un impacto positivo sobre la economía)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
e. El desarrollo de actuaciones sostenibles que hayan previsto y minimizado los posibles impactos negativos sobre la sostenibilidad, teniendo en cuenta los aspectos ambientales,	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

A.5. Sección E:
Preguntas Sobre tu
Experiencia de
Aprendizaje y su
Contribución a
Adquirir los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

	Se trabajaban «conocimientos, habilidades o actitudes» relacionadas		Se evaluaban «conocimientos, habilidades o actitudes» relacionadas	
	X X	X	X X	X
		✓	✓	✓
			NS	NS
sociales y económicos y sus interrelaciones – <i>(la capacidad de detectar y analizar el impacto ambiental, social y económico de tu actividad profesional, y de proponer, diseñar, organizar y llevar a cabo actuaciones sostenibles desde un punto de vista holístico)</i>				
f.	La participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad – <i>(la capacidad de participar en procesos integradores de reflexión y toma de decisiones con una perspectiva de ciudadanía global, y de trabajar desde tu ámbito profesional en proyectos interdisciplinarios y transdisciplinarios que orienten a la sociedad hacia transiciones sostenibles)</i>			
	(0)	(1)	(0)	(1)
		(2)	(3)	(2)
			(4)	(3)
g.	La aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales – <i>(la capacidad de actuar de acuerdo con los principios éticos y deontológicos relacionados con los valores de la sostenibilidad, y de participar activamente en favor de la justicia y el bien común)</i>			
	(0)	(1)	(0)	(1)
		(2)	(3)	(2)
			(4)	(3)

Apéndice A. Cuestionario

E.4. En relación con las COMPETENCIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD anteriores, indica en qué medida se trabajaban y evaluaban los siguientes ámbitos de competencia:

(XX = Nada / X = Poco / ✓ = Bastante / ✓✓ = Mucho / NS = No lo sé)

Apéndice A. Cuestionario

A.5. Sección E:
Preguntas Sobre tu
Experiencia de
Aprendizaje y su
Contribución a
Adquirir los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

	Se trabajaban				Se evaluaban					
	X X	X	✓	✓✓	NS		X	✓	✓✓	NS
a. Nuestros conocimientos y habilidades	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Nuestro punto de vista o intereses	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Nuestros comportamientos o acciones	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

E.5. En relación con los CONTENIDOS VINCULADOS A LA ARQUITECTURA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE, indica en qué medida se daban las siguientes situaciones:

(XX = Nada / X = Poco / ✓ = Bastante / ✓✓ = Mucho / NS = No lo sé)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Los valores del desarrollo sostenible estaban presentes en el discurso del profesorado	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Los objetivos de las asignaturas abordaban cuestiones explícitamente relacionadas con el desarrollo sostenible	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Las competencias o los resultados de aprendizaje de las asignaturas abordaban cuestiones explícitamente relacionadas con el desarrollo sostenible	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
d. Las asignaturas incluían criterios de evaluación explícitamente relacionados con el desarrollo sostenible	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
e. Los materiales y los recursos de las asignaturas estaban conectados de forma explícita con el desarrollo sostenible	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
f. Las actividades de clase (las prácticas, los ejercicios, los debates, los juegos, las presentaciones, etc.) trataban temas conectados con el desarrollo sostenible	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
g. Los trabajos de las asignaturas (los diarios, los casos, los problemas, los proyectos, etc.) exigían incorporar criterios vinculados al desarrollo sostenible	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
h. Entre los temas ofertados en las asignaturas para la realización de trabajos (diarios, casos, problemas, proyectos, etc.), existían temas relacionados con el desarrollo sostenible	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
i. El trabajo fin de grado (TFG) exigía incorporar criterios vinculados al desarrollo sostenible	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
j. Entre los temas ofertados para la realización del trabajo fin de grado (TFG), existían temas relacionados con el desarrollo sostenible	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

E.6. En relación con los CONTENIDOS VINCULADOS A LA ARQUITECTURA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE, indica en qué medida se incluían cuestiones relacionadas con los siguientes aspectos:

(XX = Nada / X = Poco / ✓ = Bastante / ✓✓ = Mucho / NS = No lo sé)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. El desarrollo sostenible como concepto holístico, complejo, sistémico e interdisciplinar – (los aspectos, principios y valores de la sostenibilidad; el funcionamiento de los sistemas naturales, sociales y	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

A.5. Sección E:
Preguntas Sobre tu
Experiencia de
Aprendizaje y su
Contribución a
Adquirir los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

	XX	X	✓	✓✓	NS
<i>económicos, y sus interrelaciones; las problemáticas y retos locales y globales de la sostenibilidad; estrategias, aplicaciones y casos de estudio vinculados al desarrollo sostenible; procedimientos, técnicas, herramientas e indicadores; leyes e iniciativas gubernamentales; etc.)</i>					
b. La relación entre la arquitectura y el desarrollo sostenible desde un punto de vista holístico, complejo, sistémico e interdisciplinar – <i>(los aspectos, principios y valores de la sostenibilidad vinculados a la arquitectura; las interrelaciones en las interacciones entre arquitectura y medio ambiente, sociedad y economía; las problemáticas y retos locales y globales de la sostenibilidad vinculados a la arquitectura; aplicaciones, casos de estudio, mejores prácticas y estrategias arquitectónicas para el desarrollo sostenible; indicadores, procedimientos y herramientas de análisis y diseño; leyes e iniciativas gubernamentales; etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. La relación entre la arquitectura y la dimensión ambiental del desarrollo sostenible – <i>(los aspectos, principios y valores de la sostenibilidad ambiental vinculados a la arquitectura; las interacciones entre arquitectura y medio ambiente; las problemáticas y retos locales y globales de la sostenibilidad ambiental vinculados a la arquitectura; aplicaciones, casos de estudio, mejores prácticas y estrategias arquitectónicas para la sostenibilidad ambiental; indicadores, procedimientos y herramientas de análisis y diseño; leyes e iniciativas gubernamentales; etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
d. La relación entre la arquitectura y la dimensión social del desarrollo sostenible – <i>(los principios y valores de la arquitectura en relación con la dimensión social del desarrollo sostenible; la interacción entre la arquitectura y la sociedad; las problemáticas y retos locales y globales de la sostenibilidad social vinculados a la arquitectura; las aplicaciones, casos de estudio, mejores prácticas y estrategias para la sostenibilidad social; los indicadores sociales, herramientas y procedimientos de análisis; las leyes e iniciativas gubernamentales; etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
e. La relación entre la arquitectura y la dimensión económica del desarrollo sostenible – <i>(los principios y valores de la arquitectura en relación con la dimensión económica del desarrollo sostenible; la interacción entre la arquitectura y la economía; las problemáticas y retos locales y globales de la economía sostenible vinculados a la arquitectura; las aplicaciones, casos de estudio, mejores prácticas y estrategias para la sostenibilidad económica o la contribución a una economía ecológica y social; los indicadores económicos, herramientas y procedimientos de análisis; las leyes e iniciativas gubernamentales; etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
f. La toma de decisiones con criterios de sostenibilidad	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

	XX	X	✓	✓✓	NS
g. El conocimiento de técnicas para reflexionar y valorar problemáticas sociales y/o ambientales y sus consecuencias	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
h. Las implicaciones éticas de los temas y la responsabilidad sobre las consecuencias de la actividad profesional	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
i. El pensamiento global, las interconexiones entre la escala local y la global, y la influencia del contexto sobre las acciones tanto a nivel local como global	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
j. El trabajo interdisciplinar y transdisciplinar, y la relación entre los distintos ámbitos de conocimiento de la arquitectura y entre la arquitectura y el resto de disciplinas	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

E.7. En relación con los CONTENIDOS VINCULADOS A LA ARQUITECTURA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE anteriores, indica en qué medida se trataban los siguientes tipos de contenido:

(XX = Nada / X = Poco / ✓ = Bastante / ✓✓ = Mucho / NS = No lo sé)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conceptos, datos, hechos o principios	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Reglas, técnicas, métodos, destrezas, estrategias o procedimientos	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Actitudes, valores o normas	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

E.8. En relación con las BUENAS PRÁCTICAS PARA LA SOSTENIBILIDAD, indica en qué medida estás de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

(XX = Nada / X = Poco / ✓ = Bastante / ✓✓ = Mucho / NS = No lo sé)

E.8.1. Con respecto a los estudios que estás evaluando:

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. En clase, se intentaba ahorrar energía aprovechando la iluminación y ventilación naturales, manteniendo un rango de temperaturas adecuado, asegurándose de que los dispositivos electrónicos estaban apagados al acabar la clase, etc.	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. En las asignaturas, se priorizaba el uso de plataformas digitales para facilitar a los estudiantes los recursos y	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

A.5. Sección E:
Preguntas Sobre tu
Experiencia de
Aprendizaje y su
Contribución a
Adquirir los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

	XX	X	✓	✓✓	NS
materiales didácticos o para la realización de las entregas					
c. En las asignaturas, se minimizaba el uso de papel y, si se había de usar, se reutilizaba en la medida de lo posible, o se utilizaba papel reciclado o ecológico, además de utilizarse a doble cara	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
d. En clase, se minimizaba el uso de material, reutilizándolo o pidiendo que se reutilizase, y se desechaba convenientemente, destinándolo a separación selectiva, reciclando o guardándolo para su reutilización	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
e. En las asignaturas, se minimizaba cualquier tipo de riesgo para la seguridad, la salud o el medio ambiente que pudiera existir	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
f. El profesorado tenía en cuenta y protegía la diversidad del alumnado (educativa, socioeconómica, cultural, religiosa, de género, de orientación sexual, etc.) y promovía un trato igualitario	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
g. El profesorado proporcionaba la atención y el apoyo docente necesarios si algún alumno o alumna presentaba necesidades específicas, asegurándole un trato justo y oportunidades iguales al resto	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
h. El profesorado remarcaba la importancia de las buenas prácticas en desarrollo sostenible que se realizaban durante la actividad docente	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

E.8.2. Con respecto al centro donde cursaste los estudios que estás evaluando:

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Era responsable desde el punto de vista ambiental y promovía estilos de vida sostenibles – (en relación con la contaminación; el consumo de alimentos, productos y materiales; la producción y gestión de residuos; el consumo y tipo de energía; el uso y gestión del agua; la protección y el fortalecimiento de la biodiversidad y los ecosistemas terrestres y acuáticos; el transporte; etc.)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Era responsable desde el punto de vista social y promovía la seguridad, la salud y la justicia social – (en relación con el bienestar, el confort, la accesibilidad, la equidad, la diversidad, la identidad cultural, la memoria histórica, el bien común, la cohesión, el compromiso, la pertenencia, la participación, la transparencia, el comercio justo, los derechos humanos, la perspectiva de género, las necesidades de los grupos más vulnerables, la discriminación, la dignidad, la lucha contra la corrupción, etc.)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Mostraba y promovía el compromiso con el desarrollo sostenible – (a través de sus canales de comunicación, de las actividades o eventos que organizaba, de los proyectos o acciones que impulsaba, de los servicios	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

	XX	X	✓	✓✓	NS
<i>que ofrecía, de las empresas u organizaciones con las que colaboraba, de las oportunidades profesionales que facilitaba, etc.)</i>					
d. Estaba comprometido y promovía la interacción y participación de la comunidad – <i>(en la investigación que desarrollaba, en la formación que proporcionaba, en el uso de las instalaciones, en los servicios que ofrecía, en las actividades o iniciativas que impulsaba, en las colaboraciones que llevaba a cabo, en la toma de decisiones sobre el campus, la enseñanza o las acciones de la institución; etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
e. Impulsaba el desarrollo sostenible a través de su actividad investigadora – <i>(desarrollaba, visibilizaba y promovía investigación en el ámbito del desarrollo sostenible, incorporaba sus resultados en la enseñanza, la implementaba en el campus, la desarrollaba junto a la comunidad o las empresas y la industria, etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
f. Impartía titulaciones íntegramente vinculadas al desarrollo sostenible – <i>(grados con un perfil claramente ambientalista o social, másteres de especialización en el ámbito del desarrollo sostenible, titulaciones propias o cursos de formación específica en el ámbito de la sostenibilidad, etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
g. Coordinaba y evaluaba su propia sostenibilidad – <i>(tenía una persona o entidad dedicada a coordinar su propia sostenibilidad, su gestión ambiental o su responsabilidad social; evaluaba su nivel de sostenibilidad (ambiental, social o económica), de igualdad o de diversidad; evaluaba el grado de conocimiento o las actitudes, en torno al desarrollo sostenible, de sus alumnos y alumnas; tenía un plan de sostenibilidad, de igualdad o de diversidad; etc.)</i>	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

E.9. En relación con la PERSPECTIVA GLOBAL, indica en qué medida se introducía el desarrollo sostenible o su relación con la arquitectura:

(XX = Nada / X = Poco / ✓ = Bastante / ✓✓ = Mucho / NS = No lo sé)

E.9.1. Con respecto a los distintos grupos de asignaturas obligatorias:

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. En las asignaturas de proyectos arquitectónicos	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. En las asignaturas de urbanismo	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. En las asignaturas de composición	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
d. En las asignaturas de construcción	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

Apéndice A. Cuestionario

A.5. Sección E:
Preguntas Sobre tu
Experiencia de
Aprendizaje y su
Contribución a
Adquirir los
Resultados de
Aprendizaje de la
EADS

	XX	X	✓	✓✓	NS
e. En las asignaturas de estructuras	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
f. En las asignaturas de instalaciones	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
g. En las asignaturas de ciencias básicas	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
h. En las asignaturas de dibujo	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
i. En el trabajo fin de grado (TFG)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

E.9.2. Con respecto a los distintos tipos de asignaturas:

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. En el conjunto de asignaturas obligatorias	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. En el conjunto de asignaturas optativas que has cursado	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

E.9.3. Con respecto a la perspectiva global:

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. En los estudios que estoy evaluando	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

E.10. En relación con la PERSPECTIVA GLOBAL, indica en qué medida han contribuido los estudios que estás evaluando a que hayas adquirido los siguientes ámbitos de competencia:

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Conocimientos y habilidades vinculadas a la arquitectura y el desarrollo sostenible	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Un punto de vista sobre el nexo entre la arquitectura y el desarrollo sostenible	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. Comportamientos en el ámbito de la arquitectura en favor del desarrollo sostenible	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

E.11. En relación con la PERSPECTIVA GLOBAL, indica tu nivel de satisfacción general con los estudios que estás evaluando:

- Nada satisfecho/satisfecha (0)
- Poco satisfecho/satisfecha (1)

- Bastante satisfecho/satisfecha (2)
- Muy satisfecho/satisfecha (3)
- No lo sé (4)

A.6. Sección F: Preguntas Sobre tus Antecedentes Académicos, Profesionales y Personales

Por último, necesitamos conocer algunos **DATOS** académicos, profesionales y personales sobre ti. Obtenerlos nos permitirá detectar factores externos que pueden haber influido en tu nivel de competencia, en tu punto de vista sobre el mismo, o en tu perspectiva sobre los estudios de grado en arquitectura que has evaluado.

Responde a las siguientes preguntas al respecto:

F.1. ¿Cuándo empezaste tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2>?

(si no lo sabes, indica una fecha cualquiera del próximo año)

Formato: mm/yyyy

[Se muestra una *applet* de calendario para introducir la respuesta]

F.2. ¿Qué nota media obtuviste en tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2>?

- 5 - 5,99 (0)
- 6 - 6,99 (1)
- 7 - 7,99 (2)
- 8 - 8,99 (3)
- 9 - 10 (4)
- Matrícula de honor (5)
- No lo sé (6)

F.3. ¿Cómo consideras tu nota en relación con la de tus compañeros y compañeras del <Respuesta Pregunta C.2> en la <Respuesta Pregunta C.3>?

- Muy inferior a la media (0)
- Inferior a la media (1)
- Igual a la media (2)
- Superior a la media (3)
- Muy superior a la media (4)
- No lo sé (5)

F.4. ¿Cuál fue tu actividad principal durante la mayor parte de tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2> en la <Respuesta Pregunta C.3>?

Apéndice A. Cuestionario

A.6. Sección F:
Preguntas Sobre tus
Antecedentes
Académicos,
Profesionales y
Personales

- Estudiar a tiempo completo (0)
- Estudiar con algún trabajo intermitente (1)
- Estudiar y además trabajar a tiempo parcial (2)
- Estudiar y además trabajar a tiempo completo (3)

F.5. En relación con tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2> en la <Respuesta Pregunta C.3>, indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

(XX = Totalmente en desacuerdo / X = En desacuerdo / ✓ = De acuerdo / ✓✓ = Totalmente de acuerdo / NS = No lo sé)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Hacía todas las actividades y trabajos que se nos pedía hacer fuera de clase y me implicaba en su desarrollo	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Asistía siempre a clase (en línea o presencial), atendía al profesor o la profesora y participaba activamente en las actividades que hacíamos	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

F.6. ¿Cómo consideras la formación que recibiste en el ámbito del desarrollo sostenible en relación con la que recibieron tus compañeros y compañeras del <Respuesta Pregunta C.2> en la <Respuesta Pregunta C.3>?

- Mucho menor (0)
- Menor (1)
- Igual (2)
- Mayor (3)
- Mucho mayor (4)
- No lo sé (5)

F.7. ¿Has cursado alguna asignatura optativa sobre desarrollo sostenible o arquitectura y desarrollo sostenible en tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2> en la <Respuesta Pregunta C.3>?

- Sí (0)
- No (1)

F.8. ¿Has cursado alguna línea de intensificación o especialización en el ámbito de la arquitectura y el desarrollo sostenible en tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2> en la <Respuesta Pregunta C.3>?

(las líneas de intensificación o especialización son conjuntos predeterminados de asignaturas optativas que ofrecen, de forma explícita, algunos estudios de grado para enfocar tu formación hacia una trayectoria profesional más concreta, en este caso, hacia el ámbito de la arquitectura)

y la sostenibilidad, y van acompañadas de una mención expresa en tu expediente académico o en el título)

- Sí (0)
- No (1)

F.9. ¿En algún momento interrumpiste tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2> en la <Respuesta Pregunta C.3>?

- Sí (0)
- No (1)

F.10. [Solo se muestra si la respuesta a la pregunta C.4 es "Sí"] Al inicio del cuestionario has indicado que cursaste «<Respuesta Pregunta C.4b> créditos ECTS» de tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2> en algún centro diferente a la <Respuesta Pregunta C.3> y/o los convalidaste de otras titulaciones, la formación que recibiste en estos centros o titulaciones, ¿estaba más o menos conectada con el desarrollo sostenible que la que recibiste en tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2> en la <Respuesta Pregunta C.3>?

- Mucho menos conectada (0)
- Menos conectada (1)
- Igual de conectada (2)
- Más conectada (3)
- Mucho más conectada (4)
- No lo sé (5)

F.11. ¿Cuándo defendiste el trabajo fin de grado (TFG) de tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2>?

(si no lo sabes, indica una fecha cualquiera del próximo año)

Formato: mm/yyyy

[Se muestra una *applet* de calendario para introducir la respuesta]

F.12. ¿Cuándo aprobaste la última asignatura de tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2>?

(si no lo sabes, indica una fecha cualquiera del próximo año)

Formato: mm/yyyy

[Se muestra una *applet* de calendario para introducir la respuesta]

F.13. ¿Cuándo empezaste tus estudios en el máster habilitante en arquitectura?

(si no lo sabes, indica una fecha cualquiera del próximo año)

Formato: mm/yyyy

[Se muestra una applet de calendario para introducir la respuesta]

F.14. En tus estudios de máster habilitante en arquitectura, la formación que estás recibiendo, ¿está más o menos conectada con el desarrollo sostenible que la que recibiste en tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2> en la <Respuesta Pregunta C.3>?

- Mucho menos conectada (0)
- Menos conectada (1)
- Igual de conectada (2)
- Más conectada (3)
- Mucho más conectada (4)
- No lo sé (5)

F.15. ¿Has realizado algún intercambio académico (nacional o internacional) durante tus estudios de máster habilitante en arquitectura?

- Sí (0)
- No (1)

F.16. [Solo se muestra si la respuesta a la pregunta F.15 es "Sí"] En el intercambio o intercambios que has realizado durante tus estudios de máster habilitante en arquitectura, la formación que has recibido, ¿estaba más o menos conectada con el desarrollo sostenible que la que recibiste en tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2> en la <Respuesta Pregunta C.3>?

- Mucho menos conectada (0)
- Menos conectada (1)
- Igual de conectada (2)
- Más conectada (3)
- Mucho más conectada (4)
- No lo sé (5)

F.17. ¿Tienes experiencia profesional en el ámbito de la arquitectura?

(debes considerar cualquier trabajo o prácticas profesionales relacionadas con el ámbito de la arquitectura, no solo la función de proyectista)

- Sí (0)
- No (1)

Apéndice A. Cuestionario

F.18. [Solo se muestra si la respuesta a la pregunta F.17 es "Sí"] En tu experiencia profesional en el ámbito de la arquitectura, ¿ha estado presente la contribución de la arquitectura al desarrollo sostenible?

- Nada (0)
- Poco (1)
- Bastante (2)
- Mucho (3)
- No lo sé (4)

F.19. Indica en qué medida realizas o has realizado las siguientes acciones desde que empezaste tus estudios de <Respuesta Pregunta C.2>:

(XX = Nada / X = Poco / ✓ = Bastante / ✓✓ = Mucho / NS = No lo sé)

	XX	X	✓	✓✓	NS
a. Trabajo o colaboro, o he trabajado o colaborado en proyectos o con empresas, instituciones u organizaciones que desarrollan una actividad explícitamente vinculada al desarrollo sostenible fuera de mi experiencia profesional en el ámbito de la arquitectura	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
b. Me he formado en cuestiones explícitamente vinculadas al desarrollo sostenible o a la contribución de la arquitectura al desarrollo sostenible fuera de mis estudios de grado o máster habilitante en arquitectura	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
c. He asistido a charlas o debates, visto vídeos, o leído artículos o libros sobre el desarrollo sostenible o la contribución de la arquitectura al desarrollo sostenible fuera de mis estudios de grado o máster habilitante en arquitectura	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)

F.20. ¿Cuál es tu edad actual?

[Se muestra un cuadro de entrada de texto para escribir la respuesta]

F.21. ¿Con qué género te identificas?

- Femenino (0)
- Masculino (1)
- Otro (2)
- Prefiero no responder (3)

F.22. [Solo se muestra si la respuesta a la pregunta F.21 es "Otro"] Por favor, especifica:

[Se muestra un cuadro de entrada de texto para escribir la respuesta]

A.7. Sección G: Agradecimiento

Para que la arquitectura pueda contribuir a alcanzar un desarrollo sostenible, es necesario que los futuros arquitectos y arquitectas adquiráis, a lo largo de vuestra formación, las competencias necesarias para ello.

Tu contribución será muy importante para que podamos facilitar a las distintas escuelas la información que les permita establecer, en función de su situación, las estrategias necesarias para potenciar la introducción de la sostenibilidad en la formación de los futuros arquitectos y arquitectas, contribuyendo, así, a alcanzar la Agenda 2030.

Hemos guardado tus respuestas, muchas gracias por tu colaboración.

Apéndice B.

Mapa de

Resultados

del

Aprendizaje

El *Mapa de Resultados de Aprendizaje de la EADS*, adaptado a partir del mapa de competencias para titulaciones de ingeniería del proyecto EDINSOST¹⁴⁶, se muestra en la Tabla B1¹⁴⁷.

¹⁴⁶ Se tomó como referencia una versión del mapa de competencias no publicada, facilitada por el equipo investigador del proyecto—posterior a la versión presentada por Sánchez-Carracedo et al. (2019) y anterior a la de Sánchez-Carracedo, Sureda et al. (2021).

¹⁴⁷ Una traducción al inglés del mapa ha sido publicada en Martínez-Ventura et al. (2021).

Apéndice B. Mapa de Resultados del Aprendizaje

La columna "C" indica las cuatro competencias transversales para la sostenibilidad de la CRUE:

- C1: Competencia en la contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global;
- C2: Competencia en la utilización sostenible de recursos y en la prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social;
- C3: Competencia en la participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad;
- C4: Competencia en la aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales.

La columna "D" indica la dimensión de la sostenibilidad a la que se refiere cada unidad de competencia:

- H: Holística;
- A: Ambiental;
- S: Social;
- E: Económica.

El resto de columnas se corresponden con los cinco niveles de dominio propuestos, e incluyen los resultados de aprendizaje de la EASD utilizados en el cuestionario. Junto a cada resultado de aprendizaje se incluye el número del ítem del cuestionario que lo aborda (entre paréntesis y en cursiva).

Tabla B1. Mapa de resultados de aprendizaje de la EADS

C	D	Unidad de Competencia	Niveles de Dominio				
			N1. Saber	N2. Saber cómo	N3. Demostrar	N4. Hacer	N5. Ser
C1	H	1.1. Tiene una perspectiva histórica, conoce el estado del arte y entiende los problemas sociales, económicos y ambientales y sus interrelaciones, tanto local como globalmente.	<p>1.1.1.a. Conoce el concepto de «sostenibilidad» o «desarrollo sostenible» (D.1.a).</p> <p>1.1.1.b. Conoce las principales causas, consecuencias y agentes implicados en dichas problemáticas (D.2.a).</p> <p>1.1.1.c. Conoce algunas iniciativas internacionales para abordarlas (D.2.b).</p>	<p>1.1.2.a. Es capaz de reflexionar críticamente sobre las diferentes dimensiones de la sostenibilidad (ambiental, social y económica) en el análisis de una situación relacionada con la arquitectura (D.2.c).</p>	<p>1.1.3.a. Es capaz de relacionar un problema de sostenibilidad del ámbito de la arquitectura con los métodos y estrategias usados para afrontarlos (D.2.d).</p>	<p>1.1.4.a. Reflexiona constantemente sobre el desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura (D.9.a).</p>	<p>1.1.5.a. Está a favor de la consecución de un desarrollo sostenible y del uso del pensamiento crítico (D.10.a).</p>

		Niveles de Dominio					
C	D	Unidad de Competencia	N1. Saber	N2. Saber cómo	N3. Demostrar	N4. Hacer	N5. Ser
		2.1. Es capaz de detectar y analizar el impacto ambiental de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles.	<p>2.1.1.a. Conoce los conceptos básicos sobre el medio ambiente relacionados con la arquitectura (D.3.1.a).</p> <p>2.1.1.b. Conoce métricas o herramientas para medir el impacto ambiental (D.3.2.a).</p>	<p>2.1.2.a. Es consciente del impacto ambiental que tienen los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura a lo largo de su ciclo de vida (D.3.1.b).</p> <p>2.1.2.b. Sabe cómo utilizar las métricas o herramientas apropiadas para medir el impacto ambiental (D.3.2.b).</p>	<p>2.1.3.a. Sabe contribuir a la mejora del medio ambiente en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta criterios ambientales (D.3.1.c).</p> <p>2.1.3.b. Sabe incluir indicadores en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura para medir el impacto ambiental (D.3.2.c).</p>	<p>2.1.4.a. Contribuye a la mejora del medio ambiente en sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta criterios ambientales (D.9.b).</p> <p>2.1.4.b. Incluye indicadores en sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura para medir el impacto ambiental (D.9.b).</p>	<p>2.1.5.a. Está a favor de que las actuaciones y proyectos en el ámbito de la arquitectura mejoren el medio ambiente sin excepción (D.10.c).</p>

		Niveles de Dominio					
C	D	Unidad de Competencia	N1. Saber	N2. Saber cómo	N3. Demostrar	N4. Hacer	N5. Ser
		2.2. Es capaz de detectar y analizar el impacto social de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles.	2.2.1.a. Conoce los conceptos básicos sobre salud, seguridad y justicia social relacionados la arquitectura (D.4.1.a).	2.2.2.a. Comprende las consecuencias directas e indirectas que tienen los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura sobre la seguridad, la salud y la justicia social de las personas o colectivos implicados a lo largo de su ciclo de vida (D.4.1.b).	2.2.2.a. Comprende las consecuencias directas a la mejora de la salud, 2.2.4.a. Contribuye a la mejora de la salud, la justicia social en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta las necesidades de todas las personas o colectivos implicados (D.4.1.c).	2.2.5.a. Está a favor de que la arquitectura considere su impacto sobre todas las personas, incluso sobre quienes no son los clientes o los usuarios finales (D.10.d).	
			2.2.1.b. Conoce métricas o herramientas que miden y describen el impacto social (D.4.2.a).	2.2.2.b. Sabe cómo utilizar las métricas o herramientas adecuadas para medir el impacto social (D.4.2.b).	2.2.3.b. Sabe incluir indicadores en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura para medir el impacto social (D.9.c).		

		Niveles de Dominio				
C	Unidad de Competencia	N1. Saber	N2. Saber cómo	N3. Demostrar	N4. Hacer	N5. Ser
	2.3. Es capaz de detectar y analizar el impacto económico de sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura y de proponer soluciones sostenibles.	<p>2.3.1.a. Conoce los conceptos básicos sobre economía y gestión de recursos (materiales, económicos y humanos) aplicables en el ámbito de la arquitectura (D.5.1.a).</p> <p>2.3.1.b. Conoce métodos o herramientas adecuadas para estimar el impacto económico (D.5.2.a).</p>	<p>2.3.2.a. Es capaz de valorar el impacto económico del ciclo de vida de los proyectos y actuaciones relacionadas con la arquitectura (D.5.1.b).</p> <p>2.3.2.b. Sé cómo utilizar los métodos o herramientas para estimar el impacto económico (D.5.2.b).</p>	<p>2.3.3.a. Sabe garantizar un impacto económico positivo en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta criterios de viabilidad e impacto económico en la sociedad (D.5.1.c).</p> <p>2.3.3.b. Sabe incluir indicadores en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura para medir el impacto económico (D.5.2.c).</p>	<p>2.3.4.a. Trata de garantizar un impacto económico positivo en sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta criterios de viabilidad e impacto económico en la sociedad (D.9.d).</p> <p>2.3.4.b. Incluye indicadores en sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura para medir el impacto económico (D.9.d).</p>	<p>2.3.5.a. Está a favor de que la arquitectura considere su impacto sobre la economía (D.10.e).</p>
C2	EC					

		Niveles de Dominio				
C	Unidad de Competencia	N1. Saber	N2. Saber cómo	N3. Demostrar	N4. Hacer	N5. Ser
		<p>2.4.1.a. Conoce el papel estratégico que tiene la arquitectura en la sostenibilidad (D.6.1.a).</p> <p>2.4.1.b. Conoce las consecuencias, directas e indirectas, que tiene la arquitectura en la sociedad, en la economía y en el medio ambiente (D.6.1.a).</p> <p>2.4.1.c. Conoce distintos enfoques económicos que promueven un desarrollo sostenible (D.1.b).</p>	<p>2.4.2.a. Es capaz de valorar las consecuencias que tiene el cambio climático sobre los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, y los impactos ambientales, sociales y económicos que conllevan (D.6.1.b).</p> <p>2.4.2.b. Sabe valorar críticamente si el impacto económico positivo de un proyecto o actuación relacionada con la arquitectura es compatible con las facetas ambiental y social de la sostenibilidad (D.6.1.c).</p>	<p>2.4.3.a. Sabe realizar el seguimiento y la gestión de un proyecto o actuación en el ámbito de la arquitectura para que sea sostenible (D.6.1.e).</p> <p>2.4.3.b. Sabe proponer proyectos y actuaciones sostenibles en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta los aspectos ambientales, sociales y económicos y sus interrelaciones (D.9.e).</p>	<p>2.4.4.a. Hace propuestas sostenibles en sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura, teniendo en cuenta los aspectos ambientales, sociales y económicos y la contribución de la arquitectura al desarrollo sostenible sin excepción (D.10.b).</p> <p>2.4.4.b. Incluye indicadores en sus proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura para medir la sostenibilidad (D.9.e).</p>	
C2	H	<p>2.4. Es capaz de diseñar, organizar y llevar a cabo proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura que sean respetuosas, económicas y ambientales.</p>				

C	D	Unidad de Competencia	Niveles de Dominio				
			N1. Saber	N2. Saber cómo	N3. Demostrar	N4. Hacer	N5. Ser
			<p>2.4.1.d. Conoce los roles, derechos y deberes de los distintos agentes vinculados al ámbito de la arquitectura (D.1.c).</p> <p>2.4.1.e. Conoce el funcionamiento de los procesos que conforman el ciclo de vida de los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura (D.1.d).</p> <p>2.4.1.f. Conoce las consecuencias que tiene el cambio climático sobre la arquitectura (D.1.e).</p> <p>2.4.1.g. Conozco métricas o herramientas apropiadas para medir conjuntamente el impacto ambiental, social y económico (D.6.2.a).</p>	<p>2.4.2.c. Sabe valorar críticamente el impacto de los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura sobre la sociedad, la economía y el medio ambiente (D.6.1.d).</p> <p>2.4.2.d. Sabe analizar alternativas para decidir cuál es la más sostenible y en qué medida soluciona el problema planteado (D.6.1.d).</p> <p>2.4.2.e. Sé cómo usar las métricas o herramientas apropiadas para medir conjuntamente el impacto ambiental, social y económico (D.6.2.b).</p>	<p>2.4.3.c. Sabe aportar nuevas ideas y soluciones para hacer los proyectos y actuaciones más sostenibles (D.6.1.f).</p> <p>2.4.3.d. Sé incluir indicadores en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura para medir la sostenibilidad (D.6.2.c).</p>		
C2	H						

		Niveles de Dominio					
C	D	Unidad de Competencia	Niveles de Dominio				
			N1. Saber	N2. Saber cómo	N3. Demostrar	N4. Hacer	N5. Ser
		3.1. Es capaz de trabajar en proyectos y actuaciones interdisciplinares e intersectoriales desde el ámbito de la arquitectura con una perspectiva de ciudadanía global, y de participar en procesos integradores de reflexión y toma de decisiones que orienten a la sociedad hacia transiciones sostenibles.	3.1.1.a. Conoce los principales grupos de interés y agentes sociales, económicos y ambientales relacionados con la actividad propia del ámbito de la arquitectura (D.7.a).	3.1.2.a. Sabe cómo colaborar con los agentes involucrados en un proyecto o actuación en el ámbito de la arquitectura para identificar las necesidades y expectativas de los diferentes grupos de interés (D.7.d).	3.1.3.a. Sabe utilizar técnicas y/o herramientas para promover la colaboración y cooperación en contextos interdisciplinares y transdisciplinares en un proyecto o reto de sostenibilidad (D.7.e).	3.1.4.a. Colabora y coopera habitualmente con sus compañeros y compañeras (D.9.f).	3.1.5.a. Está a favor de que se trabaje a través de procesos cooperativos y participativos los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura (D.10.f).
C3	H		3.1.1.b. Conoce procesos y proyectos en el ámbito de la arquitectura que consideran las necesidades y expectativas de los distintos grupos de interés y que han desarrollado diferentes grados de interacción con ellos (D.7.b).	3.1.2.b. Sabe cómo valorar las implicaciones de estas necesidades o expectativas en la sostenibilidad de dicho proyecto o actuación (D.7.d).	3.1.3.b. Sabe participar en procesos de reflexión y toma de decisiones que orienten a la sociedad hacia transiciones sostenibles desde el ámbito de la arquitectura (D.9.f).	3.4.1.b. Participa en procesos de reflexión y toma de decisiones que orientan a la sociedad hacia transiciones sostenibles desde el ámbito de la arquitectura (D.9.f).	

		Niveles de Dominio				
C	Unidad de Competencia	N1. Saber	N2. Saber cómo	N3. Demostrar	N4. Hacer	N5. Ser
		4.1.1.a. Conoce los principales problemas éticos en el ámbito de la arquitectura (D.8.a).	4.1.2.a. Sabe identificar y valorar críticamente las implicaciones que tienen los principios éticos y deontológicos en los proyectos y actuaciones en el ámbito de la arquitectura (D.8.c).	4.1.3.a. Sabe ejercer la profesión de arquitecto o arquitecta de acuerdo a los principios éticos que fundamentan los valores de la sostenibilidad (D.8.d).	4.1.4.a. Tiene en cuenta la sostenibilidad en sus acciones en el ámbito de la arquitectura (D.9.g).	4.1.5.a. Está a favor de que se promueva una ciudadanía activa y responsable en el ámbito de la arquitectura (D.10.g).
		4.1.1.b. Conoce los principios éticos de la sostenibilidad (D.8.a).				
		4.1.1.c. Conoce los principios deontológicos y las leyes y normativas relacionadas con la sostenibilidad en el ámbito de la arquitectura (D.8.a).	4.1.2.b. Sabe identificar y valorar críticamente la acción responsable de las empresas y las implicaciones que tienen los principios éticos y deontológicos en su actividad (D.8.c).	4.1.3.b. Sabe de participar activamente de la acción responsable en las entidades en las que trabaja (D.8.d).		
C4	H	4.1. Se comporta de acuerdo a los principios éticos y deontológicos relacionados con los valores de la sostenibilidad.				
		4.1.1.d. Conoce los conceptos de compromiso social y responsabilidad social corporativa, así como sus posibilidades y limitaciones (D.8.b).				

Apéndice C.

Diseño y

Validación

del

Cuestionario

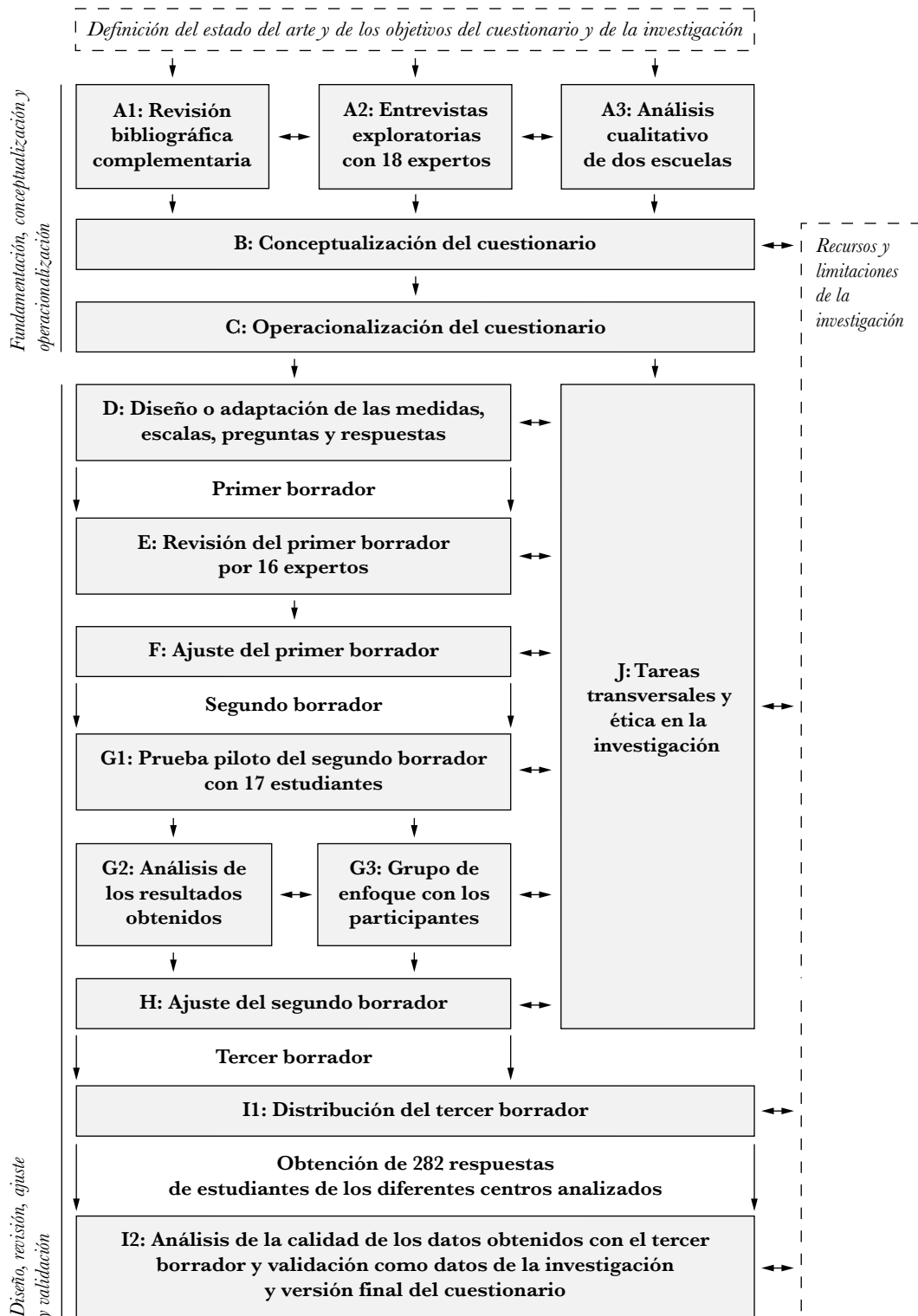
A continuación se detalla el proceso seguido para diseñar y validar el cuestionario de la investigación (ver la Figura C1)¹⁴⁸. Las variables, ítems y valores que lo componen se han presentado en el cuerpo de la tesis (ver el apdo. 5.7)¹⁴⁹. La transcripción de su versión en línea puede consultarse en el Apéndice A.

¹⁴⁸ Gran parte del contenido de este apéndice ha sido publicado en inglés en Martínez-Ventura et al. (2021).

¹⁴⁹ A excepción de aquellas variables que no se han utilizado en esta investigación, las cuales pueden consultarse en la transcripción del apdo. F del cuestionario (ver el Apéndice A) o en Martínez-Ventura et al. (2021).

Apéndice C. Diseño y Validación del Cuestionario

Figura C1. Diagrama de flujo de las tareas realizadas para diseñar y validar el cuestionario



Nota. Elaboración propia.

Apéndice C. Diseño y Validación del Cuestionario

Este proceso se planeó en base a diversa literatura clave en metodologías de investigación y en el diseño de encuestas y cuestionarios (Alaminos Chica, 2006; Cea D’Ancona, 1999, 2004b, 2004a; Cohen et al., 2007; Corbetta, 2007; Hernández Sampieri et al., 2014; Oppenheim, 1996; Rojas Tejada et al., 1998). Cada paso ha sido desarrollado por el autor de la tesis, y supervisado por los directores de la investigación y por otros colaboradores en reuniones regulares y en la revisión de entregas parciales. En particular, el diseño y la validación del cuestionario se llevaron a cabo entre noviembre de 2018 y junio de 2021 (ver Tabla C1).

Tabla C1. Cronograma de las tareas realizadas para diseñar el cuestionario

T	2018		2019						2020						2021																		
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
A1 ¹	•																																
A2 ¹		•	•	•	•	•	•																										
A3 ¹		•	•	•	•	•	•																										
B ¹		•	•	•	•	•	•	•																									
C ¹		•	•	•	•	•	•	•	•																								
D ¹										•	•	•	•	•																			
E ¹															•	•																	
F ¹																	•	•	•	•	•		•										
G1 ¹																									•								
G2 ¹																									•								
G3 ¹																									•								
H ¹																										•	•						
I1 ¹																										•	•	•	•	•	•	•	•
I2 ¹																																•	

Nota. T: Tareas. ¹Ver la Figura C1.

El diseño del cuestionario se ha basado, principalmente, en la contribución de tres trabajos existentes en el ámbito de la *educación superior para el desarrollo sostenible*. Para la evaluación del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS: en el cuestionario y en el mapa de competencias del proyecto EDINSOST. Para la evaluación

C.1.
Fundamentación,
Conceptualización y
Operacionalización

↓

C.1.1.
Fundamentación

del nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado: en los cuestionarios *Autodiagnóstico del Profesorado en Sostenibilización Curricular APROSOS y Sostenibilidad y Práctica Docente* (ver el apdo. 4.3). En particular, estos cuestionarios fueron adaptados y completados durante el desarrollo de esta investigación para evaluar la enseñanza de la arquitectura desde el punto de vista de los estudiantes.

C.1. Fundamentación, Conceptualización y Operacionalización

Para fundamentar el diseño del cuestionario y la adaptación de los cuestionarios originales, se completó la literatura del estado de la cuestión con la revisión de diferentes trabajos clave en el ámbito de la investigación (ver la tarea A1 en la Figura C1), se realizaron entrevistas exploratorias con 18 expertos (ver la tarea A2 en la Figura C1) y se llevó a cabo el análisis cualitativo de dos escuelas de arquitectura (ver la tarea A3 en la Figura C1). Posteriormente, en base a los resultados obtenidos en estas tareas de fundamentación, y a partir de las principales referencias seleccionadas en el análisis del estado de la cuestión, se definieron las variables y valores del cuestionario a través de los procesos de conceptualización y operacionalización (ver las tareas B y C en la Figura C1).

C.1.1. Fundamentación

Para complementar la literatura evaluada al definir el estado de la cuestión (ver el Capítulo IV), se llevó a cabo una revisión bibliográfica complementaria (ver la tarea A1 en la Figura C1). En particular, se revisaron diferentes trabajos fundamentales en el campo de la EADS (Edwards, 2004; EDUCATE, 2012c, 2012d, 2012a, 2012b; Iyer-Raniga y Andamon, 2013; Khan et al., 2013; Wright, 2003), de la EDS (Alghamdi et al., 2017; M. Ali, 2017; Casarejos et al., 2017; CRUE, 2012; Geli de Ciurana y Leal Filho, 2006; ONU para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1977; Sammalisto y Lindhqvist, 2008; Segalàs Coral, 2009; The Higher Education Academy y The Quality Assurance Agency for Higher Education, 2014; United Nations Economic Commission for Europe, 2009; UNESCO, 2012, 2014b, 2017), de la arquitectura sostenible (Bioregional, 2018; Buchanan, 2005; German Sustainable Building Council, 2018; IUA, 2018, 2019, 2020; Tabb y Deviren, 2016; Tsim et al., 2019; United Nations, 2017; World Green Building Council, 2017), y del diseño de encuestas y cuestionarios (ver las referencias clave en metodologías de investigación y en el diseño de encuestas y cuestionarios presentadas en la introducción de este mismo apéndice: C).

Asimismo, se llevaron a cabo entrevistas y conversaciones exploratorias con 18 expertos en desarrollo sostenible, EDS, arquitectura sostenible, EADS y evaluación de la enseñanza superior (ver la tarea A2 en la Figura C1). Entre estos, había cuatro expertos europeos en desarrollo sostenible y seis en EDS, cuatro expertos españoles en arquitectura sostenible, cuatro expertos europeos en EADS, y dos expertos españoles en evaluación de la enseñanza superior. Además, al menos seis de ellos tenían experiencia previa en el diseño

de cuestionarios. En particular, estos expertos participaron en la fundamentación inicial del cuestionario y, algunos de ellos, también, durante el proceso de diseño.

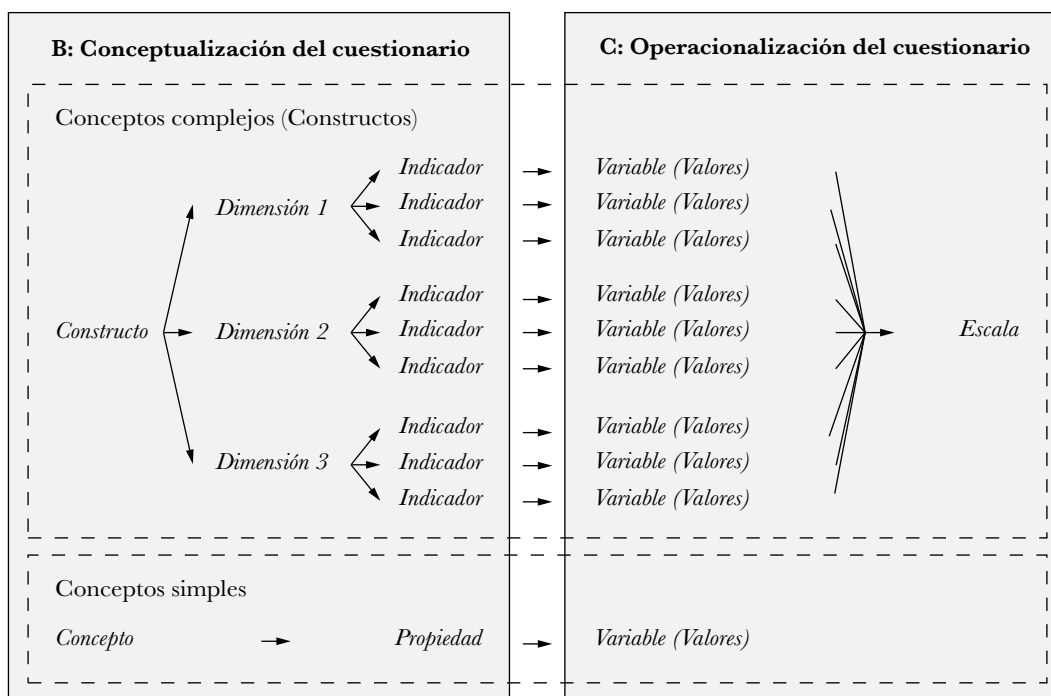
Por otro lado, se llevó a cabo el estudio cualitativo de dos escuelas de arquitectura (ver la tarea A3 en la Figura C1): la Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV), como centro representativo a escala nacional, y la School of Arts, Design and Architecture de Aalto University (AaU), en Finlandia, como escuela ejemplar en este campo. El análisis en la UPV se realizó entre diciembre de 2018 y febrero de 2019, y en la AaU entre marzo y mayo de 2019. Estos estudios cualitativos se desarrollaron, principalmente, a través de entrevistas con representantes de los estudiantes, profesores y gestores, mediante el análisis de documentos, y por medio de la observación de clases y tribunales de trabajos finales.

C.1.2. Conceptualización y Operacionalización

Finalizadas las tareas de fundamentación del cuestionario, y en base a sus resultados y a las principales referencias seleccionadas en el análisis del estado de la cuestión, se establecieron los constructos, dimensiones, subdimensiones e indicadores—o conceptos y propiedades—del cuestionario mediante un proceso de conceptualización (ver la tarea B en la Figura C1 y la Figura C2).

Posteriormente, estas propiedades o indicadores se operacionalizaron para generar (o adaptar)—a partir de las referencias seleccionadas—las variables y valores del cuestionario (ver la tarea C en la Figura C1 y la Figura C2).

Figura C2. Representación esquemática de las tareas de conceptualización y operacionalización



Nota. Estas tareas se corresponden con las tareas B y C de la Figura C1. Adaptado de "Metodología y técnicas de investigación social" (pp. 69 y 77), por Corbetta, 2007, McGraw-Hill.

C.2. Diseño, Revisión, Ajuste y Validación

Tras el diseño del primer borrador del cuestionario (ver la tarea D en la Figura C1), se llevó a cabo un proceso de revisión, ajuste y validación en tres pasos. En primer lugar, el borrador inicial fue revisado por 16 expertos y ajustado por el autor para elaborar el segundo borrador (ver las tareas E y F en la Figura C1). En segundo lugar, se realizó una prueba piloto del segundo borrador con 17 estudiantes de la UPV (ver la tarea G1 en la Figura C1): se analizaron estadísticamente los resultados obtenidos desde un punto de vista descriptivo (ver la tarea G2 en la Figura C1) y se desarrolló un grupo de enfoque con los participantes (ver la tarea G3 en la Figura C1), obteniendo información cualitativa y cuantitativa con la que se ajustó el segundo borrador del cuestionario y se diseñó la tercera versión (ver la tarea H en la Figura C1). Finalmente, el tercer borrador del cuestionario fue validado como versión final del mismo, a través de su distribución en 19 escuelas de arquitectura españolas (ver la tarea I1 en la Figura C1) y del análisis de la calidad de los datos obtenidos (ver la tarea I2 en la Figura C1).

C.2.1. Diseño o Adaptación de las Medidas, Escalas, Preguntas y Respuestas

Para diseñar el primer borrador del cuestionario, se decidieron el tipo de medidas, escalas, preguntas y respuestas a incorporar y se escribieron, o adaptaron (de los trabajos de referencia), los ítems del cuestionario (ver la tarea D en la Figura C1).

C.2.2. Revisión del Primer Borrador por 16 Expertos

El primer borrador del cuestionario fue revisado por 16 expertos entre febrero y marzo de 2020 (ver la tarea E en la Figura C1). Dada la naturaleza transdisciplinar de la investigación, algunos de ellos eran expertos en EDS, otros en arquitectura sostenible y el resto en EADS. Estos expertos fueron seleccionados en base a su experiencia en el área y a la condición de que hablasen español, en tanto que este era el idioma en el que se estaba diseñando el cuestionario. Primero, cinco expertos españoles en EDS evaluaron el cuestionario al completo sin enfocarse en cuestiones vinculadas a la arquitectura sostenible. En segundo lugar, cuatro expertos en arquitectura sostenible evaluaron las preguntas vinculadas al ámbito de la arquitectura—enfocándose solamente en cuestiones disciplinares. Finalmente, siete expertos nacionales e internacionales en EADS evaluaron el cuestionario al completo desde una perspectiva integral. En particular, entre ellos, al menos nueve tenían experiencia en el diseño de cuestionarios—tres en relación con la EADS y seis con respecto a la EDS.

La consulta a expertos fue diseñada en base al método Delphi (López-Gómez, 2018; Valdés y Marín, 2013), con rondas iterativas de consulta dirigidas a alcanzar el consenso y la estabilidad en sus respuestas mediante la puesta en común de la información proporcionada. Para ello, se facilitó a los participantes un formulario con el que evaluar el cuestionario. En concreto, este formulario se creó en base a varios trabajos existentes (García López y Cabero Almenara, 2011; Peris et al., 2016). Por un lado, permitía evaluar cuantitativa y cualitativamente cada parte del cuestionario y su totalidad en torno a diferentes categorías prefijadas. Los fragmentos de texto debían evaluarse en relación con:

- La relevancia de la información.
- La claridad de la información.
- La adecuación a los destinatarios.
- La longitud del texto.
- La calidad del contenido.

Cada sección de preguntas debía evaluarse con respecto a:

- El orden lógico de presentación.
- La claridad en la redacción.
- La idoneidad de las opciones de respuesta.

- La cantidad de preguntas.
- La adecuación a los destinatarios.
- La eficacia para proporcionar los datos requeridos.

Finalmente, la globalidad del cuestionario debía evaluarse en cuanto a:

- La validez del contenido del cuestionario.
- La relevancia de las secciones.
- El orden lógico de presentación.
- La cantidad de preguntas.

Por otro lado, el formulario incluía un apartado en el que los expertos podían evaluar cada pregunta o fragmento de texto de forma cualitativa, de modo que estos podían indicar cuáles consideraban que debían eliminarse, añadirse o mejorarse—y de qué modo hacerlo.

Por último, el formulario solicitaba a los expertos añadir comentarios o consideraciones generales sobre el cuestionario y sus diferentes partes.

En concreto, debido a la crisis sanitaria ocasionada por la enfermedad del coronavirus (COVID-19), iniciada al mismo tiempo que la revisión del cuestionario, cinco expertos completaron el formulario. El resto proporcionaron su punto de vista cualitativo sobre el diseño del cuestionario remitiendo textos libres por correo electrónico o concertando reuniones en las que discutir al respecto.

A pesar de esta situación, las opiniones proporcionadas por los expertos en la primera ronda fueron enriquecedoras y se encontraban alineadas, por lo que se preparó un nuevo formulario de evaluación con las conclusiones obtenidas para confirmar la estabilidad de las opiniones y aumentar el consenso en torno a puntos de vista discordantes.

En este caso se recibieron cuatro respuestas. No obstante, el consenso y la estabilidad de las opiniones obtenidas mediante el formulario, y de aquellas transmitidas por correo electrónico o en persona, eran altos y permitieron ajustar el primer borrador del cuestionario.

En particular, más allá de algunos comentarios sobre ítems concretos, fundamentalmente, los expertos sugirieron acortar el cuestionario y reformular las dimensiones, variables y preguntas relacionadas con el constructo *Grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS* (variable *R*, ver el apartado 5.7), incluyendo algunas sugerencias para abordar esta cuestión—principalmente, en consonancia con el enfoque seguido por el proyecto EDINSOST en el diseño de su propio cuestionario.

C.2.3. Ajuste del Primer Borrador

En base a los resultados obtenidos en la revisión del primer borrador del cuestionario por parte de los expertos, el segundo borrador fue elaborado y alojado en la

plataforma de encuestas en línea empleada en la versión final del mismo: LimeSurvey Community Edition (LimeSurvey GmbH, Hamburgo, Alemania), versión 3.23.3+200909, descargada, instalada, y mantenida en los servidores de la UPV (ver la tarea F en la Figura C1).

C.2.4. Prueba Piloto del Segundo Borrador con 17 Estudiantes, Análisis de los Resultados Obtenidos y Grupo de Enfoque con los Participantes

Tras la finalización del segundo borrador del cuestionario, en octubre de 2020, se llevó a cabo una prueba piloto con una muestra de 17 estudiantes de quinto curso del GFA de la UPV (ver la Tarea G1 en la Figura C1) para obtener información útil sobre el diseño del cuestionario sin alterar los resultados de la distribución de la versión final entre los estudiantes del MUA de este mismo centro (ver el apdo. 5.5). El cuestionario se distribuyó en horario lectivo, sin previo aviso, a los 22 estudiantes que estaban presentes en clase de la asignatura Proyectos Arquitectónicos 5 de la unidad docente Taller 4 a través de un muestreo no aleatorio, presentándoles el cuestionario y facilitándoles una clave de acceso individual al mismo. Para finalizar, se les solicitó completar el cuestionario de forma voluntaria por internet, fuera del horario lectivo, durante la semana siguiente.

A pesar de las recomendaciones existentes en torno al empleo de muestras de mayor tamaño en las pruebas piloto (Hertzog, 2008; Perneger et al., 2015), no fue posible realizarla en mejores condiciones. Para compensar esta situación y para profundizar en el análisis del cuestionario, una vez obtenidas las respuestas, éstas se evaluaron cuantitativamente, a través de un análisis descriptivo y de la fiabilidad de las escalas (ver la tarea G2 en la Figura C1), y cualitativamente, mediante el desarrollo de un grupo de enfoque con los participantes (ver la tarea G3 en la Figura C1) (Cohen et al., 2007; Martín Arribas, 2004).

I. ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y DE LA FIABILIDAD DE LAS ESCALAS

El análisis descriptivo de los resultados obtenidos en la prueba piloto y de la fiabilidad de las escalas (n=17, ver la tarea G2 en la Figura C1) se realizó con la finalidad de evaluar cada ítem individualmente y el cuestionario desde una perspectiva general. Para ello, se analizaron las respuestas obtenidas en relación con las siguientes dimensiones:

- Proporción global de respuestas "No lo sé".
- Proporción de respuestas seleccionadas en cada pregunta.
- Tasa de abandono del cuestionario.
- Longitud del cuestionario.
- Fiabilidad de las escalas.

C.2. Diseño,
Revisión, Ajuste y
Validación

↓

C.2.4. Prueba Piloto
del Segundo Borrador
con 17 Estudiantes,
Análisis de los
Resultados Obtenidos
y Grupo de Enfoque
con los Participantes

↓

III.
CONCLUSIONES
GLOBALES

El análisis descriptivo de los tres primeros aspectos se ejecutó mediante SPSS Statistics (IBM Corp, Armonk, NY, EEUU), versión 26, para Machintosh OS.

La longitud del cuestionario y de cada una de sus partes se analizó calculando el valor medio y su distribución, en relación con cada participante, a partir de los registros de la aplicación de encuestas en línea LimeSurvey Community Edition (LimeSurvey GmbH, Hamburgo, Alemania), versión 3.23.3+200909, descargada, instalada y mantenida en los servidores de la UPV.

El análisis de la fiabilidad de las escalas se desarrolló mediante el coeficiente Alfa de Cronbach (α), calculado con SPSS Statistics, versión 26, para Machintosh OS. En particular, se consideraron como aceptables valores superiores a 0.7 (Field, 2009; Frías-Navarro, 2022), aunque también se consideraron como aceptables valores algo inferiores en las escalas con un menor número de ítems, según proponen diferentes autores (Taber, 2018; Ursachi et al., 2015; Xie et al., 2021), especialmente en escalas con menos de 10 ítems (Loewenthal, 1996).

II. GRUPO DE ENFOQUE

El grupo de enfoque con los participantes (ver la tarea G3 en la Figura C1) se llevó a cabo en horario lectivo el día posterior a la finalización del plazo para participar en la prueba piloto del cuestionario, con la finalidad de conocer sus impresiones sobre la cumplimentación del mismo. En particular, durante el desarrollo del grupo de enfoque se debatieron diferentes cuestiones detectadas en el análisis descriptivo y de la fiabilidad de las escalas. También, otros asuntos vinculados a la longitud y a la estructura del cuestionario, a la relevancia de la información mostrada, y a la claridad de las preguntas, las opciones de respuesta y la información presentada.

III. CONCLUSIONES GLOBALES

En el análisis descriptivo y de la fiabilidad no se detectaron problemas en relación con la consistencia interna de las escalas, con la proporción de elección de la respuesta "No lo sé" o con la tasa de abandono del cuestionario. Sin embargo, también se observó que algunos patrones de respuesta no respondían a la lógica existente tras la jerarquía de los niveles de dominio, en tanto que se esperaba encontrar un mayor grado de adquisición de los niveles de dominio inferiores y un menor grado de adquisición de los superiores. En particular, las preguntas tras estos resultados y otras fueron identificadas como confusas por los participantes durante la discusión en el grupo de enfoque y se ajustaron. Además, se analizaron las preguntas con un mayor porcentaje de selección de la respuesta "No lo sé", concluyendo que la preferencia por esta opción de respuesta estaba motivada por el desconocimiento de los alumnos en torno a la situación preguntada y no por la incomprensión de la pregunta. Asimismo, en el grupo de enfoque, los estudiantes concluyeron que la longitud del cuestionario era excesiva, por lo que se simplificaron

algunas dimensiones y se decidió distribuirlo en horario lectivo. En particular, todas estas cuestiones se resolvieron con facilidad.

C.2.5. Ajuste del Segundo Borrador

El tercer borrador del cuestionario se desarrolló entre octubre y noviembre de 2020 en base a los resultados obtenidos en la prueba piloto del segundo borrador (ver la tarea H en la Figura C1).

C.2.6. Distribución del Tercer Borrador

Dadas las limitaciones temporales de la investigación y las complicaciones surgidas a raíz de la crisis sanitaria derivada de la COVID-19, tras completar el tercer borrador del cuestionario, en noviembre de 2020, este se distribuyó entre lo que finalmente supondría la muestra final de la investigación con la finalidad validar el cuestionario y, en caso de obtener un resultado favorable, considerar los datos obtenidos como datos de la investigación y el tercer borrador como versión final del cuestionario (ver la tarea I1 en la Figura C1). En particular, en tanto que, finalmente, se validaron la versión final del cuestionario y los datos de la investigación mediante este procedimiento, para obtener más información sobre la distribución del tercer borrador del cuestionario debe consultarse el apdo. 5.5.

C.2.7. Análisis de la Calidad de los Datos Obtenidos con el Tercer Borrador y Validación Como Datos de la Investigación y Versión Final del Cuestionario

El análisis propuesto en este apartado permitió evaluar la calidad del tercer borrador del cuestionario y de los datos obtenidos con su distribución. Además, al obtener un resultado favorable, este análisis supuso la validación de la versión final del cuestionario y de los datos de la investigación (ver la tarea I2 en la Figura C1). En particular, se llevaron a cabo seis tipos de análisis:

- Proporción global de respuestas "No lo sé".
- Proporción de respuestas seleccionadas en cada pregunta.
- Tasa de abandono del cuestionario.
- Longitud del cuestionario.
- Validez estructural.
- Fiabilidad de las escalas.

I. PROPORCIÓN GLOBAL DE RESPUESTAS "NO LO SÉ"

Para evaluar la proporción de elección de la respuesta "No lo sé", se dividió la frecuencia de elección de esta respuesta entre el número total de respuestas obtenidas



(Corbetta, 2007; Rojas Tejada et al., 1998). El cálculo de la frecuencia se ejecutó mediante SPSS Statistics, versión 26, para Machintosh OS. Los resultados de este análisis pueden consultarse en el apdo. 5.6.3.

II. PROPORCIÓN DE RESPUESTAS SELECCIONADAS EN CADA PREGUNTA

Para evaluar cada ítem individualmente, se evaluó la proporción de selección de las diferentes alternativas de respuesta. A pesar de la dificultad de predecir un patrón de respuestas "adecuado" (Rojas Tejada et al., 1998), se observó si algunas alternativas se seleccionaban siempre o no se elegían nunca, si la opción de respuesta "No lo sé" se seleccionaba por encima de la media, y si las respuestas correspondientes a los resultados de aprendizaje seguían la lógica relativa a los diferentes niveles de dominio—considerando que los niveles de dominio superiores debían mostrar, por lo general, menores grados de adquisición que los inferiores—al menos en el caso de N1, N2 y N3 (Miller, 1990). El cálculo de las frecuencias y la proporción de selección de las distintas respuestas se ejecutó mediante SPSS Statistics, versión 26, para Machintosh OS. En particular, en el desarrollo de este análisis, no se detectaron resultados que revelasen la existencia errores significativos.

III. TASA DE ABANDONO DEL CUESTIONARIO

Para evaluar la tasa de abandono del cuestionario, se comparó el número de participantes que interrumpieron su cumplimentación en sus diferentes apartados frente al número de estudiantes que lo completaron. Los resultados de este análisis pueden consultarse en el apdo. 5.6.3.

IV. LONGITUD DEL CUESTIONARIO

La longitud del cuestionario se analizó mediante el cálculo de la duración media de su cumplimentación por parte de los estudiantes de la Universidad Rey Juan Carlos, por tratarse del único centro en el que todo el alumnado rellenó el cuestionario en horario lectivo (ver la Tabla 15 en el apdo. 5.5). Los resultados de este análisis pueden consultarse en el apdo. 5.5.

V. VALIDEZ ESTRUCTURAL

La dimensionalidad y la estructura factorial de las variables se comprobó mediante un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) de los modelos que se establecieron durante el diseño y ajuste del cuestionario. El procedimiento seguido para su desarrollo y los resultados obtenidos se pueden consultar en el subapdo. II del apdo. 5.8.1.

VI. FIABILIDAD DE LAS ESCALAS

La fiabilidad de las escalas se analizó mediante los coeficientes Alfa de Cronbach (α) y Omega de McDonald (ω) como indicadores de su consistencia interna (Ventura-León y Caycho-Rodríguez, 2017). El procedimiento seguido para su evaluación y los resultados obtenidos se pueden consultar en el subapdo. III del apdo. 5.8.1.

C.2.8. Tareas Transversales y Ética en la Investigación

En paralelo a las tareas anteriores, se consideraron diversas cuestiones transversales para informar la definición del cuestionario, tales como los recursos disponibles, las limitaciones de la investigación, o el formato y las posibilidades de administración del mismo. Además, de manera simultánea al diseño, revisión, ajuste y validación del cuestionario, se diseñó su formato y se desarrolló el plan para su administración. A su vez, la política de privacidad, el consentimiento informado y las condiciones éticas de la investigación fueron diseñadas por el equipo de investigación y revisadas y aprobadas por el Comité de Ética en la Investigación de la UPV (Código de proyecto: P3-07-05-2020) (ver la tarea J en la Figura C1).

Apéndice D.

Media

Poblacional

A continuación se presenta la media poblacional de las variables R , E y C y de aquellas variables que las conforman (ver el apdo. 5.7), en términos absolutos (μ , siendo $\mu = \bar{x} \pm e$) y porcentuales ($\mu\%$, siendo $\mu\% = \bar{x}\% \pm e\%$, ver el subapdo. I en el apdo. 5.8.2). En consonancia con el Capítulo VI, estos resultados se organizan en torno a las preguntas de investigación; es decir, con respecto al:

- Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, en respuesta a P1: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA haber adquirido los resultados de aprendizaje de la EADS?*
- Nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado, en respuesta a P2: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado integraba las características de la EADS?*
- Nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, en respuesta a P3: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado ha contribuido a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS?*



D.1. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

A continuación se muestran los resultados obtenidos en torno al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS. Del mismo modo que en el Capítulo VI, estos hallazgos se presentan desde una perspectiva global, desde el punto de vista de las competencias y unidades de competencia, y en relación con los niveles de dominio que los conforman, y pretenden dar respuesta a la pregunta de investigación P1: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA haber adquirido los resultados de aprendizaje de la EADS?*

D.1.1. Perspectiva Global

En la Tabla D1 se presenta la media poblacional del grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS (R).

Tabla D1. Media poblacional del grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS

Variable	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
R^1	1.8649±0.0406	62.2%±1.4%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1 para un mayor detalle sobre la definición de la variable.

D.1.2. Competencias y Unidades de Competencia

En la Tabla D2 se muestra la media poblacional del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS en relación con las competencias ($R.Ci$) y las unidades de competencia analizadas ($R.UCi$). En concreto, según se ha detallado en los apartados 5.7.1 y 6.2.2, los resultados de las competencias C1, C3 y C4 se corresponden con los de las unidades de competencia UC1H, UC3H y UC4H, respectivamente, mientras que los resultados de la competencia C2 se corresponden con la media de los resultados de las unidades de competencia que la conforman: UC2A, UC2S, UC2E y UC2H.

Tabla D2. Media poblacional del grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad y de las unidades de competencia que les subyacen

Variables		Media poblacional	
Comp. ¹	U. C. ¹	μ	$\mu\%$
<i>R.C1</i> ²	<i>R.UC1H</i> ²	2.1689±0.0477	72.3%±1.6%
<i>R.C2</i> ²		1.7051±0.0428	56.8%±1.4%
	<i>R.UC2A</i> ²	1.6532±0.0503	55.1%±1.7%
	<i>R.UC2S</i> ²	1.7583±0.0510	58.6%±1.7%
	<i>R.UC2E</i> ²	1.5061±0.0611	50.2%±2.0%
	<i>R.UC2H</i> ²	1.9029±0.0446	63.4%±1.5%
<i>R.C3</i> ²	<i>R.UC3H</i> ²	1.7514±0.0526	58.4%±1.8%
<i>R.C4</i> ²	<i>R.UC4H</i> ²	1.8307±0.0547	61.0%±1.8%

Nota. ¹Comp.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad; U. C.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las unidades de competencia. ²Ver el apdo. 5.7.1 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

I. PARTICULARIDADES EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2 Y SUS UNIDADES DE COMPETENCIA

A continuación se presenta el análisis pormenorizado sobre el grado de adquisición de la competencia C2 y de las unidades de competencia que la conforman desde el punto de vista de las aproximaciones cualitativa (CUAL) y cuantitativa (CUAN) de la arquitectura a la sostenibilidad.

I.1. Competencia C2

En la Tabla D3 se muestra la media poblacional del grado de adquisición de la competencia C2 en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura al desarrollo sostenible (*R.C2.i*).

D.1. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

↓

D.1.2. Competencias y Unidades de Competencia

↓

I. PARTIC. EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2 Y SUS UNIDADES DE COMPETENCIA

↓

I.2. Unidades de Competencia de la Competencia C2

Tabla D3. Media poblacional del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
R.C2.CUAL ¹	1.7772±0.0509	59.2%±1.7%
R.C2.CUAN ¹	1.1348±0.0681	37.8%±2.3%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

I.2. Unidades de Competencia de la Competencia C2¹⁵⁰

En la Tabla D4 se presenta la media poblacional del grado de adquisición de las unidades de competencia que conforman C2 en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura al desarrollo sostenible (*R.UCi.CUAL* y *R.UCi.CUAN* respectivamente).

¹⁵⁰ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.

Tabla D4. Media poblacional del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de las unidades de competencia que conforman la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
<i>R.UC2A.CUAL</i> ¹	2.0603±0.0598	68.7%±2.0%
<i>R.UC2S.CUAL</i> ¹	1.8968±0.0671	40.7%±2.2%
<i>R.UC2E.CUAL</i> ¹	1.1366±0.0828	63.2%±2.8%
<i>R.UC2H.CUAL</i> ¹	1.7871±0.0548	35.2%±1.8%
<i>R.UC2A.CUAN</i> ¹	1.2218±0.0859	45.5%±2.9%
<i>R.UC2S.CUAN</i>	1.0562±0.0810	41.1%±2.7%
<i>R.UC2E.CUAN</i>	1.2332±0.0916	59.6%±3.1%
<i>R.UC2H.CUAN</i>	1.0204±0.0802	34.0%±2.7%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

D.1.3. Niveles de Dominio¹⁵¹

En la Tabla D5 se presenta la media poblacional del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS en relación con los niveles de dominio evaluados (*R.N*₅).

¹⁵¹ Según se indica en el apartado 5.8.1, la estructura de este modelo ha sido validada, y su fiabilidad como escala comprobada, sin la variable *R.N*₅.

D.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado
 ↓
 D.2.1. Perspectiva Global

Tabla D5. Media poblacional del grado de adquisición de los niveles de dominio

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
$R.N1^1$	1.7759±0.0491	59.2%±1.6%
$R.N2^1$	1.6915±0.0539	56.4%±1.8%
$R.N3^1$	1.6817±0.0562	56.1%±1.9%
$R.N4^1$	1.8051±0.0630	60.2%±2.1%
$R.N5^1$	2.3837±0.0524	79.5%±1.7%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

D.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

A continuación se presentan los resultados obtenidos en torno al nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado del alumnado. De acuerdo con el Capítulo VI, estos hallazgos se presentan desde una perspectiva global, desde el punto de vista de la educación formal y sus componentes, y en relación con la educación no formal e informal y sus componentes; y pretenden dar respuesta a la pregunta de investigación P2: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado integraba las características de la EADS?*

D.2.1. Perspectiva Global

En este apartado se muestra la media poblacional del nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado del alumnado (E). En concreto, según se ha indicado en los apartados 5.7.2 y 6.3.1, este nivel de integración se define a partir del intervalo que conforman los valores promedio obtenidos en torno a la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal (EF : 1.4970±0.0564, ver el apdo. D.2.2) y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal ($ENFI$: 1.4786±0.0679, ver el apdo. D.2.3). En consecuencia, en términos relativos, el nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado se dispone entre el 49.3%±2.3% y el 49.9%±1.9% ($n=262$), en un rango máximo de un 4.8%.

D.2.2. Educación Formal

En este apartado se presenta la media poblacional del nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva global y en función de los componentes que la conforman.

I. PERSPECTIVA GLOBAL

En la Tabla D6 se muestra la media poblacional del nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF*).

Tabla D6. Media poblacional del nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variable	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
<i>EF</i> ¹	1.4970±0.0564	49.9%±1.9%

Nota. Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de la variable.

I.1. Particularidades en Relación con la Organización¹⁵²

A continuación se presentan los resultados obtenidos en torno al análisis de la experiencia de aprendizaje formal en grado desde el punto de vista de su organización. En primer lugar, en relación con la integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en los diferentes grupos de asignaturas que conforman los estudios de GFA (organizadas según su área de conocimiento), y, en segundo lugar, respecto a los tipos de asignatura (diferenciando entre obligatorias y optativas).

I.1.A. Grupos de Asignaturas

En la Tabla D7 se muestra la media poblacional del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de los diferentes grupos de asignaturas que conforman las enseñanzas de GFA (*EF.OGi*).

¹⁵² Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo, pues, según se detalla en el apartado 5.7.2, estas variables no conforman una escala.

D.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

D.2.2. Educación Formal

↓

I. PERSPECTIVA GLOBAL

↓

I.1. Particularidades en Relación con la Organización

↓

I.1.B. Tipos de Asignaturas

Tabla D7. Media poblacional del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del grupo de asignaturas

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
EF.OG1 ¹	1.65±0.10	55.0%±3.4%
EF.OG2 ¹	1.96±0.10	65.3%±3.4%
EF.OG3 ¹	1.00±0.10	33.3%±3.4%
EF.OG4 ¹	1.66±0.10	55.3%±3.4%
EF.OG5 ¹	1.13±0.10	37.7%±3.3%
EF.OG6 ¹	1.85±0.11	61.7%±3.7%
EF.OG7 ¹	0.78±0.10	26.0%±3.3%
EF.OG8 ¹	0.56±0.09	18.7%±3.0%
EF.OG9 ¹	1.61±0.12	53.7%±4.0%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.2, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

I.1.B. Tipos de Asignaturas

En la Tabla D8 se presenta la media poblacional del nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de los diferentes tipos de asignatura analizados: obligatorias y optativas (EF.OTi).

Tabla D8. Media poblacional del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del tipo de asignaturas

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
EF.OT1 ¹	1.37±0.11	58.3%±3.7%
EF.OT2 ¹	1.75±0.09	45.7%±2.9%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.2, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

I.2. Particularidades en Relación con la Perspectiva Global Sintetizada por el Alumnado¹⁵³

En la Tabla D9 se presenta la media poblacional del nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado del alumnado, consultado, a modo de síntesis, mediante una pregunta única (*EF.PGSA*).

Tabla D9. Media poblacional del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva global sintetizada por el alumnado

Variable	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
<i>EF.PGSA</i> ¹	1.50±0.09	50.0%±2.9%

Nota. Ver el apdo. 5.7.1, subapdo. I.3, para un mayor detalle sobre la definición de la variable.

II. COMPONENTES

En la Tabla D10 se presenta la media poblacional del nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF.i*).

Tabla D10. Media poblacional del nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
<i>EF.M</i> ¹	1.6679±0.0617	55.6%±2.1%
<i>EF.E</i> ¹	1.4786±0.0604	49.3%±2.0%
<i>EF.R</i> ¹	1.4643±0.0697	48.8%±2.3%
<i>EF.C</i> ¹	1.3727±0.0679	45.8%±2.3%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

¹⁵³ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.

II.1. Métodos de Enseñanza y Aprendizaje¹⁵⁴

En la Tabla D11 se muestran los hallazgos obtenidos en torno a las características que definen el nivel de integración de la EADS en los métodos de la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF.Mi*).

Tabla D11. Media poblacional del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los métodos de enseñanza y aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
<i>EF.M1</i> ¹	1.36±0.10	45.3%±3.5%
<i>EF.M2</i> ¹	1.38±0.11	46.0%±3.5%
<i>EF.M3</i> ¹	1.30±0.10	43.3%±3.3%
<i>EF.M4</i> ¹	1.49±0.10	49.7%±3.4%
<i>EF.M5</i> ¹	1.45±0.10	48.3%±3.5%
<i>EF.M6</i> ¹	1.66±0.10	55.3%±3.3%
<i>EF.M7</i> ¹	1.97±0.09	65.7%±3.1%
<i>EF.M8</i> ¹	1.60±0.10	53.3%±3.3%
<i>EF.M9</i> ¹	2.49±0.08	83.0%±2.7%
<i>EF.M10</i> ¹	2.21±0.09	73.7%±3.1%
<i>EF.M11</i> ¹	1.81±0.10	60.3%±3.3%
<i>EF.M12</i> ¹	1.68±0.10	56.0%±3.3%
<i>EF.M13</i> ¹	1.12±0.11	37.3%±3.8%
<i>EF.M14</i> ¹	1.83±0.09	61.0%±3.1%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

¹⁵⁴ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

II.2. Enfoque de la Evaluación¹⁵⁵

En la Tabla D12 se muestran los hallazgos obtenidos en torno a las características que definen el nivel de integración de la EADS en el enfoque de la evaluación de la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF.Ei*).

Tabla D12. Media poblacional del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en el enfoque de la evaluación de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
<i>EF.E1</i> ¹	2.14±0.09	71.3%±3.0%
<i>EF.E2</i> ¹	0.78±0.09	26.0%±3.0%
<i>EF.E3</i> ¹	1.63±0.09	54.3%±3.0%
<i>EF.E4</i> ¹	1.78±0.09	59.3%±3.0%
<i>EF.E5</i> ¹	1.40±0.10	46.7%±3.5%
<i>EF.E6</i> ¹	1.70±0.10	56.7%±3.2%
<i>EF.E7</i> ¹	1.76±0.10	58.7%±3.2%
<i>EF.E8</i> ¹	1.77±0.09	59.0%±3.1%
<i>EF.E9</i> ¹	1.39±0.10	46.3%±3.4%
<i>EF.E10</i> ¹	1.64±0.09	54.7%±3.1%
<i>EF.E11</i> ¹	1.93±0.09	64.3%±2.9%
<i>EF.E12</i> ¹	1.15±0.10	38.3%±3.2%
<i>EF.E13</i> ¹	1.19±0.10	39.7%±3.5%
<i>EF.E14</i> ¹	1.15±0.10	38.3%±3.5%
<i>EF.E15</i> ¹	1.00±0.10	33.3%±3.3%
<i>EF.E16</i> ¹	1.20±0.10	40.0%±3.4%
<i>EF.E17</i> ¹	1.61±0.10	53.7%±3.4%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

¹⁵⁵ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

II.3. Resultados del Aprendizaje¹⁵⁶

En la Tabla D13 se muestran los resultados obtenidos en torno a las características que definen el nivel de integración de la EADS en los resultados de aprendizaje de la educación formal en grado (*EF.R.i*).

Tabla D13. Media poblacional del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
<i>EF.R.C</i> ¹	1.3513±0.0720	45.0%±2.4%
<i>EF.R.N</i> ¹	1.5875±0.0774	52.9%±2.6%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.3.A. Competencias y Unidades de Competencia

En la Tabla D14 se muestran los hallazgos en torno a las características que definen el nivel de integración del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la educación formal en grado, articulados alrededor de las distintas competencias y unidades de competencia (*EF.R.Ci* y *EF.R.UCi* respectivamente).

¹⁵⁶ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

Tabla D14. Media poblacional del nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables		Media poblacional	
Comp. ¹	U. C. ¹	μ	$\mu\%$
<i>EF.R.C1</i> ²	<i>EF.R.UC1H</i> ²	1.5610±0.0874	52.0%±2.9%
<i>EF.R.C2</i> ²		1.3737±0.0743	45.8%±2.5%
	<i>EF.R.UC2A</i> ²	1.4609±0.0868	48.7%±2.9%
	<i>EF.R.UC2S</i> ²	1.4921±0.0929	49.7%±2.9%
	<i>EF.R.UC2E</i> ²	1.1614±0.0929	38.7%±3.1%
	<i>EF.R.UC2H</i> ²	1.3676±0.0888	45.6%±3.0%
<i>EF.R.C3</i> ²	<i>EF.R.UC3H</i> ²	1.1909±0.0934	39.7%±3.1%
<i>EF.R.C4</i> ²	<i>EF.R.UC4H</i> ²	1.2846±0.0890	42.8%±3.0%

Nota. ¹Comp.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las competencias; U. C.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las unidades de competencia. ²Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.3.B. Niveles de Dominio

En la Tabla D15 se muestran los hallazgos en torno a las características que definen el nivel de integración del conjunto de los niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la educación formal en grado, articulados alrededor de N1-N3, N4 y N5 (*EF.R.Ni*).

D.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

D.2.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.C.

Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

Tabla D15. Media poblacional del nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
EF.R.N1-N3 ¹	1.6953±0.0868	56.5%±2.9%
EF.R.N4 ¹	1.4094±0.0891	47.0%±3.0%
EF.R.N5 ¹	1.4375±0.0882	47.9%±2.9%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.3.C. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

Para finalizar, en consonancia con el subapartado II.3.C del apartado 6.3.2, a continuación se detalla el análisis pormenorizado sobre el nivel de integración del conjunto de los resultados del aprendizaje de la EADS, de las competencias transversales para la sostenibilidad y de los niveles de dominio en la experiencia de aprendizaje formal en grado, así como de las distintas competencias, unidades de competencia y niveles de dominio que los articulan, en relación con la medida en la que estos se han trabajado o evaluado durante esta misma experiencia de aprendizaje (EF.R.i, EF.R.C.i, EF.R.Ni, EF.R.Ci.i, EF.R.UCi.i, EF.R.Ni.i respectivamente).

Conjunto de los Resultados del Aprendizaje. En la Tabla D16 se muestran los hallazgos en torno a la medida en la que el conjunto de los resultados de aprendizaje de la EADS se han trabajado o evaluado en la enseñanza formal en grado (EF.R.i).

Tabla D16. Media poblacional del nivel de integración del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
EF.R.T ¹	1.5236±0.0734	47.4%±2.4%
EF.R.E ¹	1.4065±0.0752	42.7%±2.5%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Conjunto de las Competencias. En la Tabla D17 se muestran los hallazgos en torno a la medida en la que el conjunto de las competencias transversales para la sostenibilidad se han trabajado o evaluado durante la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF.R.C.i*).

Tabla D17. Media poblacional del nivel de integración del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
<i>EF.R.C.T</i> ¹	1.4221±0.0753	50.8%±2.5%
<i>EF.R.C.E</i> ¹	1.2823±0.0761	46.9%±2.5%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Conjunto de los Niveles de Dominio. En la Tabla D18 se muestran los hallazgos en torno a la medida en la que el conjunto de los niveles de dominio se han trabajado o evaluado desde la enseñanza formal en grado (*EF.R.N.i*).

Tabla D18. Media poblacional del nivel de integración del conjunto de niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
<i>EF.R.N.T</i> ¹	1.6327±0.0827	54.4%±2.8%
<i>EF.R.N.E</i> ¹	1.5413±0.0878	51.4%±2.9%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Competencias y Unidades de Competencia. En la Tabla D19 se presentan los resultados en torno a la medida en la que las distintas competencias y unidades de competencia se han trabajado o evaluado desde la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF.R.Ci.i* y *EF.R.UCi.i* respectivamente).

Apéndice D. Media Poblacional

D.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

D.2.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.C.

Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

Tabla D19. Media poblacional del nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado

Variables		Media poblacional	
Comp. ¹	U. C. ¹	μ	$\mu\%$
EF.R.C1.T ²	EF.R.UC1H.T ²	1.66±0.09	55.3%±3.1%
EF.R.C1.E ²	EF.R.UC1H.E ²	1.46±0.10	48.7%±3.3%
EF.R.C2.T ²		1.4264±0.0772	47.5%±2.6%
EF.R.C2.E ²		1.3186±0.0796	44.0%±2.7%
	EF.R.UC2A.T ²	1.52±0.09	50.7%±3.1%
	EF.R.UC2A.E ²	1.41±0.09	47.0%±3.1%
	EF.R.UC2S.T ²	1.57±0.09	52.3%±3.1%
	EF.R.UC2S.E ²	1.41±0.10	47.0%±3.2%
	EF.R.UC2E.T ²	1.20±0.10	40.0%±3.2%
	EF.R.UC2E.E ²	1.12±0.10	37.3%±3.3%
	EF.R.UC2H.T ²	1.40	46.7%±3.1%
	EF.R.UC2H.E ²	1.33	44.3%±3.2%
EF.R.C3.T ²	EF.R.UC3H.T ²	1.25±0.10	41.7%±3.3%
EF.R.C3.E ²	EF.R.UC3H.E ²	1.13±0.10	37.7%±3.3%
EF.R.C4.T ²	EF.R.UC4H.T ²	1.35±0.10	45.0%±3.2%
EF.R.C4.E ²	EF.R.UC4H.E ²	1.22±0.09	40.7%±3.1%

Nota. ¹Comp.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad; U. C.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las unidades de competencia. ¹ Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Niveles de Dominio. En la Tabla D20 se presentan los resultados en torno a la medida en la que los diferentes niveles de dominio se han trabajado o evaluado desde la enseñanza formal en grado (EF.R.Ni.i).

Tabla D20. Media poblacional del nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado

Variables	Media poblacional	
	<i>M</i>	<i>μ%</i>
<i>EF.R.N1-N3.T</i> ¹	1.71±0.09	57.0%±3.1%
<i>EF.R.N1-N3.E</i> ¹	1.67±0.10	55.7%±3.4%
<i>EF.R.N4.T</i> ¹	1.57±0.10	52.3%±3.3%
<i>EF.R.N4.E</i> ¹	1.30±0.10	43.3%±3.2%
<i>EF.R.N5.T</i> ¹	1.45±0.09	48.3%±3.1%
<i>EF.R.N5.E</i> ¹	1.37±0.10	45.7%±3.4%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.4. Contenidos Educativos¹⁵⁷

En la Tabla D21 se muestran los resultados obtenidos en torno a las características que definen el nivel de integración de la EADS en los contenidos de la educación formal en grado (*EF.C.i*).

¹⁵⁷ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

D.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

D.2.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.4. Contenidos Educativos

↓

II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible

Tabla D21. Media poblacional del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
EF.C.S ¹	1.4111±0.0789	47.0%±2.6%
EF.C.C ¹	1.4756±0.0779	49.2%±2.6%
EF.C.N ¹	1.4140±0.0781	47.1%±2.6%
EF.C.E ¹	1.2856±0.0737	42.9%±2.5%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible

En la Tabla D22 se muestra la media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y la arquitectura sostenible en función de las características que la definen (EF.C.S.i).

Tabla D22. Media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
EF.C.S.S ¹	1.38±0.09	46.0%±3.0%
EF.C.S.AS ¹	1.4474±0.0768	48.2%±2.6%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Contenidos Vinculados a la Arquitectura Sostenible. Además, en la Tabla D23 se presenta la media poblacional del nivel de integración de los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en función de las dimensiones ambiental, social, económica y holística de la sostenibilidad (EF.C.S.AS.i).

Tabla D23. Media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las dimensiones ambiental, social, económica y holística del desarrollo sostenible

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
<i>EF.C.S.A.S.A</i> ¹	1.56±0.09	52.0%±3.0%
<i>EF.C.S.A.S.S</i> ¹	1.53±0.09	51.0%±3.1%
<i>EF.C.S.A.S.E</i> ¹	1.28±0.09	42.7%±3.0%
<i>EF.C.S.A.S.H</i> ¹	1.42±0.09	47.3%±3.0%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias

En la Tabla D24 se muestra la media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a las competencias transversales para la sostenibilidad en función de las distintas competencias analizadas (*EF.C.Ci*).

Tabla D24. Media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
<i>EF.C.C1</i> ¹	1.51±0.10	50.3%±3.2%
<i>EF.C.C2</i> ¹	1.5273±0.0840	50.9%±2.8%
<i>EF.C.C3</i> ¹	1.44±0.10	48.0%±3.3%
<i>EF.C.C4</i> ¹	1.44±0.09	48.0%±3.0%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Contenidos Vinculados a la Competencia C2. Asimismo, en la Tabla D25 se presenta la media poblacional del nivel de integración de los contenidos vinculados a la competencia C2 en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad (*EF.C.C2.i*).

D.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

D.2.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.4. Contenidos Educativos

↓

II.4.D. Espacios de Integración

Tabla D25. Media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a la competencia C2 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
EF.C.C2.CUAL ¹	1.60±0.09	53.3%±3.1%
EF.C.C2.CUAN ¹	1.45±0.10	48.3%±3.2%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.4.C. Contenidos Vinculados a los Niveles de Dominio

En la Tabla D26 se muestra la media poblacional del nivel de integración de los contenidos vinculados a los niveles de dominio N1, N2-N3 y N5 (EF.C.Ni).

Tabla D26. Media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a los niveles de dominio N1, N2-N3 y N5 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
EF.C.N1 ¹	1.65±0.09	55.0%±3.0%
EF.C.N2-N3 ¹	1.27±0.09	42.3%±3.1%
EF.C.N5 ¹	1.45±0.09	48.3%±3.1%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.4.D. Espacios de Integración

En la Tabla D27 se presenta la media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados con la arquitectura y el desarrollo sostenible en los diferentes espacios que conforman la educación formal en grado (EF.C.Ei).

Tabla D27. Media poblacional del nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de los diferentes espacios que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
<i>EF.C.E1</i> ¹	1.58±0.09	52.7%±3.0%
<i>EF.C.E2</i> ¹	1.20±0.10	40.0%±3.3%
<i>EF.C.E3</i> ¹	1.23±0.10	41.0%±3.2%
<i>EF.C.E4</i> ¹	0.99±0.10	33.0%±3.3%
<i>EF.C.E5</i> ¹	1.08±0.09	36.0%±3.1%
<i>EF.C.E6</i> ¹	1.23±0.09	41.0%±3.1%
<i>EF.C.E7</i> ¹	1.21±0.10	40.3%±3.2%
<i>EF.C.E8</i> ¹	1.46±0.10	48.7%±3.4%
<i>EF.C.E9</i> ¹	1.09±0.13	36.3%±4.3%
<i>EF.C.E10</i> ¹	1.89±0.12	63.0%±4.0%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

D.2.3. Educación No Formal e Informal

En este apartado se muestra la media poblacional del nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal durante los estudios de grado del alumnado desde la perspectiva global y en función de los componentes que la conforman.

I. PERSPECTIVA GLOBAL

En la Tabla D28 se presenta la media poblacional del nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado (*ENFI*).

D.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

D.2.3. Educación No Formal e Informal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.1. Educación Informal Facilitada por el Profesorado

Tabla D28. Media poblacional del nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado

Variable	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
ENFI ¹	1.4786±0.0679	49.3%±2.3%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. II, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II. COMPONENTES

En la Tabla D29 se muestra la media poblacional del nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado (*ENFI.i*).

Tabla D29. Media poblacional del nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
ENFI.P ¹	1.3925±0.0717	46.4%±2.4%
ENFI.C ¹	1.5665±0.0784	52.2%±2.6%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. II, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.1. Educación Informal Facilitada por el Profesorado¹⁵⁸

En la Tabla D30 se presentan los hallazgos en torno a las características que definen el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado durante los estudios de grado (*ENFI.Pi*).

¹⁵⁸ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

Tabla D30. Media poblacional del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado en grado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
ENFL.P1 ¹	1.16±0.11	38.7%±3.7%
ENFL.P2 ¹	1.37±0.11	45.7%±3.8%
ENFL.P3 ¹	0.95±0.10	31.7%±3.4%
ENFL.P4 ¹	1.13±0.11	37.7%±3.6%
ENFL.P5 ¹	1.60±0.11	53.5%±3.6%
ENFL.P6 ¹	1.93±0.11	64.3%±3.5%
ENFL.P7 ¹	1.75±0.11	58.3%±3.5%
ENFL.P8 ¹	1.29±0.10	43.0%±3.3%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. II, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.1. Educación No Formal e Informal Facilitada por los Centros¹⁵⁹

En la Tabla D31 se muestran los hallazgos en torno a las características que definen el nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros durante los estudios de grado (*ENFI.Ci*).

¹⁵⁹ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

D.3. Nivel de Contribución de la Experiencia de Aprendizaje en Grado a la Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

↓

D.3.1. Perspectiva Global

Tabla D31. Media poblacional del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros en grado

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
ENFL.C1 ¹	1.49±0.10	49.7%±3.5%
ENFL.C2 ¹	1.73±0.09	57.7%±3.0%
ENFL.C3 ¹	1.54±0.10	51.3%±3.3%
ENFL.C4 ¹	1.72±0.09	57.3%±3.1%
ENFL.C5 ¹	1.59±0.11	53.0%±3.5%
ENFL.C6 ¹	1.43±0.12	47.7%±4.1%
ENFL.C7 ¹	1.30±0.13	43.3%±4.2%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. II, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

D.3. Nivel de Contribución de la Experiencia de Aprendizaje en Grado a la Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS¹⁶⁰

A continuación se presentan los resultados obtenidos en torno al nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS. En consonancia con el apartado 6.4, estos hallazgos se presentan desde el punto de vista global y en relación con los distintos niveles de dominio analizados, y pretenden dar respuesta a la pregunta de investigación P3: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado ha contribuido a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS?*

D.3.1. Perspectiva Global

En la Tabla D32 se presenta la media poblacional del nivel de contribución global de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (C).

¹⁶⁰ Según se indica en el apartado 5.8.1, la dimensionalidad y la estructura factorial de esta variable no pudieron ser analizadas mediante un análisis factorial confirmatorio.

Tabla D32. Media poblacional del nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS

Variable	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
C ¹	1.7409±0.0740	58.0%±2.5%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.3 para un mayor detalle sobre la definición de la variable.

D.3.2. Niveles de Dominio

En la Tabla D33 se presenta la media poblacional del nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS en función de los niveles de dominio N1-N3, N4 y N5 (C.Ni).

Tabla D33. Media poblacional del nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los niveles de dominio N1-N3, N4 y N5

Variables	Media poblacional	
	μ	$\mu\%$
C.N1-N3 ¹	1.7237±0.0791	57.5%±2.6%
C.N4 ¹	1.7266±0.0850	57.6%±2.8%
C.N5 ¹	1.8039±0.0845	60.1%±2.8%

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.3 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Apéndice E.

Definición

Operativa de

las Variables

A continuación se muestra la definición operativa de las variables de la investigación (ver el apdo. 5.7)¹⁶¹. En consonancia con el Capítulo VI, estas variables se organizan en torno a las preguntas de investigación; es decir, con respecto al:

- Grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, en respuesta a P1: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA haber adquirido los resultados de aprendizaje de la EADS?*

¹⁶¹ En la definición operativa de las variables, se emplea *subj.* como subíndice para identificar el valor de las variables o de las respuestas a las preguntas para cada sujeto. En negrita se indican las preguntas del cuestionario cuyo valor de respuesta cabe considerar (ver el Apéndice A). Si la definición operativa de las variables hace referencia a otras variables, se deben consultar las filas o tablas posteriores para conocer su definición operativa pormenorizada—hasta que se indiquen las preguntas del cuestionario cuyo valor de respuesta se ha de considerar.

E.1. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

↓

E.1.2. Competencias y Unidades de Competencia

- Nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado, en respuesta a P2: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado integraba las características de la EADS?*
- Nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, en respuesta a P3: *¿En qué medida considera el alumnado del MUA que su experiencia de aprendizaje en grado ha contribuido a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS?*

E.1. Grado de Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

En este apartado se presenta la definición operativa de las variables vinculadas al grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, en relación con la perspectiva global, con las distintas competencias y unidades de competencia, y con los diferentes niveles de dominio.

E.1.1. Perspectiva Global

En la Tabla E1 se muestra la definición operativa del grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS (R).

Tabla E1. Definición operativa del grado de adquisición global de los resultados de aprendizaje de la EADS

Variable	Definición operativa
R^1	$R = \bar{x}(R_{suj.})$, siendo $R_{suj.} = \bar{x}(R.C1_{suj.}, R.C2_{suj.}, R.C3_{suj.}, R.C4_{suj.})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1 para un mayor detalle sobre la definición de la variable.

E.1.2. Competencias y Unidades de Competencia

En la Tabla E2 se muestra la definición operativa del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS en relación con las competencias ($R.Ci$) y las unidades de competencia analizadas ($R.UCi$). En concreto, según se ha detallado en el apartado 5.7.1, las definiciones operativas de $R.UC1$, $R.UC3$ y $R.UC4$ se corresponden con las de $R.UC1H$, $R.UC3H$ y $R.UC4H$ respectivamente, mientras que la definición operativa de $R.C2$ se corresponde con la media de $R.UC2A$, $R.UC2S$, $R.UC2E$ y $R.UC2H$.

Apéndice E. Definición Operativa de las Variables

Tabla E2. Definición operativa del grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad y de las unidades de competencia que les subyacen

Variables		Definición operativa
Comp. ¹	U. C. ¹	
R.C1 ²	R.UC1H ²	$R.C1 = R.UC1H = \bar{x}(R.C1_{suj.}) = \bar{x}(R.UC1H_{suj.})$, siendo $R.C1_{suj.} = R.UC1H_{suj.} = \bar{x}[\bar{x}(D.1.a_{suj.}, D.2.a_{suj.}, D.2.b_{suj.}), D.2.c_{suj.}, D.2.d_{suj.},$ $D.9.a_{suj.}, D.10.a_{suj.}]$
R.C2 ²		$R.C2 = \bar{x}(R.C2_{suj.})$, siendo $R.C2_{suj.} = \bar{x}(R.UC2A_{suj.}, R.UC2S_{suj.}, R.UC2E_{suj.}, R.UC2H_{suj.})$
	R.UC2A ²	$R.UC2A = \bar{x}(R.UC2A_{suj.})$, siendo $R.UC2A_{suj.} = \bar{x}[\bar{x}(D.3.1.a_{suj.}, D.3.2.a_{suj.}), \bar{x}(D.3.1.b_{suj.}, D.3.2.b_{suj.}),$ $\bar{x}(D.3.1.c_{suj.}, D.3.2.c_{suj.}), D.9.b_{suj.}, D.10.c_{suj.}]$
	R.UC2S ²	$R.UC2S = \bar{x}(R.UC2S_{suj.})$, siendo $R.UC2S_{suj.} = \bar{x}[\bar{x}(D.4.1.a_{suj.}, D.4.2.a_{suj.}),$ $\bar{x}(D.4.1.b_{suj.}, D.4.2.b_{suj.}), \bar{x}(D.4.1.c_{suj.}, D.4.2.c_{suj.}), D.9.c_{suj.}, D.10.d_{suj.}]$
	R.UC2E ²	$R.UC2E = \bar{x}(R.UC2E_{suj.})$, siendo $R.UC2E_{suj.} = \bar{x}[\bar{x}(D.5.1.a_{suj.}, D.5.2.a_{suj.}),$ $\bar{x}(D.5.1.b_{suj.}, D.5.2.b_{suj.}), \bar{x}(D.5.1.c_{suj.}, D.5.2.c_{suj.}), D.9.d_{suj.}, D.10.e_{suj.}]$
	R.UC2H ²	$R.UC2H = \bar{x}(R.UC2H_{suj.})$, siendo $R.UC2H_{suj.} = \bar{x}[\bar{x}(D.1.b_{suj.}, D.1.c_{suj.}, D.1.d_{suj.}, D.1.e_{suj.}), D.6.1.a_{suj.},$ $D.6.2.a_{suj.}), \bar{x}(D.6.1.b_{suj.}, D.6.1.c_{suj.}, D.6.1.d_{suj.}, D.6.2.b_{suj.}),$ $\bar{x}(D.6.1.e_{suj.}, D.6.1.f_{suj.}, D.6.2.c_{suj.}), D.9.e_{suj.}, D.10.b_{suj.}]$
R.C3 ²	R.UC3H ²	$R.C3 = R.UC3H = \bar{x}(R.C3_{suj.}) = \bar{x}(R.UC3H_{suj.})$, siendo $R.C3_{suj.} = R.UC3H_{suj.} = \bar{x}[\bar{x}(D.7.a_{suj.}, D.7.b_{suj.}, D.7.c_{suj.}), D.7.d_{suj.},$ $\bar{x}(D.7.e_{suj.}, D.7.f_{suj.}), D.9.f_{suj.}, D.10.f_{suj.}]$
R.C4 ²	R.UC4H ²	$R.C4 = R.UC4H = \bar{x}(R.C4_{suj.}) = \bar{x}(R.UC4H_{suj.})$, siendo $R.C4_{suj.} = R.UC4H_{suj.} = \bar{x}[\bar{x}(D.8.a_{suj.}, D.8.b_{suj.}), D.8.c_{suj.}, D.8.d_{suj.}, D.9.g_{suj.},$ $D.10.g_{suj.}]$

Nota. ¹Comp.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad; U. C.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las unidades de competencia. ²Ver el apdo. 5.7.1 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

I. PARTICULARIDADES EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA C2 Y SUS UNIDADES DE COMPETENCIA

A continuación se presenta la definición operativa de las variables vinculadas al grado de adquisición de la competencia C2 y de las unidades de competencia que la conforman desde el punto de vista de las aproximaciones cualitativa (CUAL) y cuantitativa (CUAN) de la arquitectura a la sostenibilidad.

I.1. Competencia C2

En la Tabla E3 se muestra la definición operativa del grado de adquisición de la competencia C2 en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura al desarrollo sostenible ($R.C2.i$).

Tabla E3. Definición operativa del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERATIVA
$R.C2.CUAL^1$	$R.C2.CUAL = \bar{x}(R.C2.CUAL_{suj.})$, siendo $R.C2.CUAL_{suj.} = \bar{x}(R.UC2A.CUAL_{suj.}, R.UC2S.CUAL_{suj.}, R.UC2E.CUAL_{suj.}, R.UC2H.CUAL_{suj.})$
$R.C2.CUAN^1$	$R.C2.CUAN = \bar{x}(R.C2.CUAN_{suj.})$, siendo $R.C2.CUAN_{suj.} = \bar{x}(R.UC2A.CUAN_{suj.}, R.UC2S.CUAN_{suj.}, R.UC2E.CUAN_{suj.}, R.UC2H.CUAN_{suj.})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

I.2. Unidades de Competencia de la Competencia C2¹⁶²

En la Tabla E4 se presenta la definición operativa del grado de adquisición de las unidades de competencia que conforman C2 en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura al desarrollo sostenible ($R.UCi.CUAL$ y $R.UCi.CUAN$ respectivamente).

¹⁶² Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.

Tabla E4. Definición operativa del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de las unidades de competencia que conforman la competencia C2 vinculados a las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad

Variables	Definición operativa
$R.UC2A.CUAL^1$	$R.UC2A.CUAL = \bar{x}(R.UC2A.CUAL_{suj.})$, siendo $R.UC2A.CUAL_{suj.} = \bar{x}(D.3.1.a_{suj.}, D.3.1.b_{suj.}, D.3.1.c_{suj.})$
$R.UC2S.CUAL^1$	$R.UC2S.CUAL = \bar{x}(R.UC2S.CUAL_{suj.})$, siendo $R.UC2S.CUAL_{suj.} = \bar{x}(D.4.1.a_{suj.}, D.4.1.b_{suj.}, D.4.1.c_{suj.})$
$R.UC2E.CUAL^1$	$R.UC2E.CUAL = \bar{x}(R.UC2E.CUAL_{suj.})$, siendo $R.UC2E.CUAL_{suj.} = \bar{x}(D.5.1.a_{suj.}, D.5.1.b_{suj.}, D.5.1.c_{suj.})$
$R.UC2H.CUAL^1$	$R.UC2H.CUAL = \bar{x}(R.UC2H.CUAL_{suj.})$, siendo $R.UC2H.CUAL_{suj.} = \bar{x}[\bar{x}(D.1.b_{suj.}, D.1.c_{suj.}, D.1.d_{suj.}, D.1.e_{suj.}, D.6.1.a_{suj.}),$ $\bar{x}(D.6.1.b_{suj.}, D.6.1.c_{suj.}, D.6.1.d_{suj.}), \bar{x}(D.6.1.e_{suj.}, D.6.1.f_{suj.})]$
$R.UC2A.CUAN^1$	$R.UC2A.CUAN = \bar{x}(R.UC2A.CUAN_{suj.})$, siendo $R.UC2A.CUAN_{suj.} = \bar{x}(D.3.2.a_{suj.}, D.3.2.b_{suj.}, D.3.2.c_{suj.})$
$R.UC2S.CUAN^1$	$R.UC2S.CUAN = \bar{x}(R.UC2S.CUAN_{suj.})$, siendo $R.UC2S.CUAN_{suj.} = \bar{x}(D.4.2.a_{suj.}, D.4.2.b_{suj.}, D.4.2.c_{suj.})$
$R.UC2E.CUAN^1$	$R.UC2E.CUAN = \bar{x}(R.UC2E.CUAN_{suj.})$, siendo $R.UC2E.CUAN_{suj.} = \bar{x}(D.5.2.a_{suj.}, D.5.2.b_{suj.}, D.5.2.c_{suj.})$
$R.UC2H.CUAN^1$	$R.UC2H.CUAN = \bar{x}(R.UC2H.CUAN_{suj.})$, siendo $R.UC2H.CUAN_{suj.} = \bar{x}(D.6.2.a_{suj.}, D.6.2.b_{suj.}, D.6.2.c_{suj.})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

E.1.3. Niveles de Dominio¹⁶³

En la Tabla E5 se presenta la definición operativa del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS en relación con los niveles de dominio evaluados ($R.N\bar{i}$).

¹⁶³ Según se indica en el apartado 5.8.1, la estructura de este modelo ha sido validada, y su fiabilidad como escala comprobada, sin la variable $R.N5$.

E.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado
 ↓
 E.2.1. Perspectiva Global

Tabla E5. Definición operativa del grado de adquisición de los niveles de dominio

Variables	Media poblacional
$R..N1^1$	$R..N1 = \bar{x}(R..N1_{suj.})$, siendo $R..N1_{suj.} = \bar{x}\{\bar{x}(D.1.a_{suj.}, D.2.a_{suj.}, D.2.b_{suj.}), \bar{x}[\bar{x}(D.3.1.a_{suj.}, D.3.2.a_{suj.}), \bar{x}(D.4.1.a_{suj.}, D.4.2.a_{suj.}), \bar{x}(D.5.1.a_{suj.}, D.5.2.a_{suj.}), \bar{x}(D.1.b_{suj.}, D.1.c_{suj.}, D.1.d_{suj.}, D.1.e_{suj.}, D.6.1.a_{suj.}, D.6.2.a_{suj.})], \bar{x}(D.7.a_{suj.}, D.7.b_{suj.}, D.7.c_{suj.}), \bar{x}(D.8.a_{suj.}, D.8.b_{suj.})\}$
$R..N2^1$	$R..N2 = \bar{x}(R..N2_{suj.})$, siendo $R..N2_{suj.} = \bar{x}\{D.2.c_{suj.}, \bar{x}[\bar{x}(D.3.1.b_{suj.}, D.3.2.b_{suj.}), \bar{x}(D.4.1.b_{suj.}, D.4.2.b_{suj.}), \bar{x}(D.5.1.b_{suj.}, D.5.2.b_{suj.}), \bar{x}(D.6.1.b_{suj.}, D.6.1.c_{suj.}, D.6.1.d_{suj.}, D.6.2.b_{suj.})], D.7.d_{suj.}, D.8.c_{suj.}\}$
$R..N3^1$	$R..N3 = \bar{x}(R..N3_{suj.})$, siendo $R..N3_{suj.} = \bar{x}\{D.2.d_{suj.}, \bar{x}[\bar{x}(D.3.1.c_{suj.}, D.3.2.c_{suj.}), \bar{x}(D.4.1.c_{suj.}, D.4.2.c_{suj.}), \bar{x}(D.5.1.c_{suj.}, D.5.2.c_{suj.}), \bar{x}(D.6.1.e_{suj.}, D.6.1.f_{suj.}, D.6.2.c_{suj.})], \bar{x}(D.7.e_{suj.}, D.7.f_{suj.}), D.8.d_{suj.}\}$
$R..N4^1$	$R..N4 = \bar{x}(R..N4_{suj.})$, siendo $R..N4_{suj.} = \bar{x}[D.9.a_{suj.}, \bar{x}(D.9.b_{suj.}, D.9.c_{suj.}, D.9.d_{suj.}, D.9.e_{suj.}), D.9.f_{suj.}, D.9.g_{suj.}]$
$R..N5^1$	$R..N5 = \bar{x}(R..N5_{suj.})$, siendo $R..N5_{suj.} = \bar{x}[D.10.a_{suj.}, \bar{x}(D.10.c_{suj.}, D.10.d_{suj.}, D.10.e_{suj.}, D.10.b_{suj.}), D.10.f_{suj.}, D.10.g_{suj.}]$

Nota. ¹ Ver el apdo. 5.7.1 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

E.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

A continuación se presenta la definición operativa de las variables vinculadas al nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado del alumnado, en relación con la perspectiva global, con la enseñanza formal, y con la enseñanza no formal e informal.

E.2.1. Perspectiva Global

Según se ha indicado en los apartados 5.7.2 y 6.3.1, el nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje en grado del alumnado (E) se define a partir del intervalo que conforman los valores promedio obtenidos en torno al nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal (EF) y en la experiencia de aprendizaje no formal e informal ($ENFI$). Es decir, $E \in [EF, ENFI]$ o $[ENFI, EF]$.

E.2.2. Educación Formal

En este apartado se presenta la definición operativa del nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva global y en función de los componentes que la conforman.

I. PERSPECTIVA GLOBAL

En la Tabla E6 se muestra la definición operativa del nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF*).

Tabla E6. Definición operativa del nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variable	Definición operativa
<i>EF</i> ¹	$EF = \bar{x}(EF_{suj.})$, siendo $EF_{suj.} = \bar{x}(EF.M_{suj.}, EF.E_{suj.}, EF.R_{suj.}, EF.C_{suj.})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de la variable.

I.1. Particularidades en Relación con la Organización¹⁶⁴

A continuación se presentan los resultados obtenidos en torno al análisis de la experiencia de aprendizaje formal en grado desde el punto de vista de su organización. En primer lugar, en relación con la integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en los diferentes grupos de asignaturas que conforman los estudios de GFA (organizadas según su área de conocimiento), y, en segundo lugar, respecto los tipos de asignatura (diferenciando entre obligatorias y optativas).

I.1.A. Grupos de Asignaturas

En la Tabla E7 se muestra la definición operativa del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de los diferentes grupos de asignaturas que conforman las enseñanzas de GFA (*EF.OGi*).

¹⁶⁴ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo, pues, según se detalla en el apartado 5.7.2, estas variables no conforman una escala.

E.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

E.2.2. Educación Formal

↓

I. PERSPECTIVA GLOBAL

↓

I.1. Particularidades en Relación con la Organización

↓

I.1.B. Tipos de Asignaturas

Tabla E7. Definición operativa del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del grupo de asignaturas

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERATIVA
EF.OG1 ¹	EF.OG1 = $\bar{x}(EF.OG1_{suj.})$, siendo EF.OG1 _{suj.} = E.9.1.a_{suj.}
EF.OG2 ¹	EF.OG2 = $\bar{x}(EF.OG2_{suj.})$, siendo EF.OG2 _{suj.} = E.9.1.b_{suj.}
EF.OG3 ¹	EF.OG3 = $\bar{x}(EF.OG3_{suj.})$, siendo EF.OG3 _{suj.} = E.9.1.c_{suj.}
EF.OG4 ¹	EF.OG4 = $\bar{x}(EF.OG4_{suj.})$, siendo EF.OG4 _{suj.} = E.9.1.d_{suj.}
EF.OG5 ¹	EF.OG5 = $\bar{x}(EF.OG5_{suj.})$, siendo EF.OG5 _{suj.} = E.9.1.e_{suj.}
EF.OG6 ¹	EF.OG6 = $\bar{x}(EF.OG6_{suj.})$, siendo EF.OG6 _{suj.} = E.9.1.f_{suj.}
EF.OG7 ¹	EF.OG7 = $\bar{x}(EF.OG7_{suj.})$, siendo EF.OG7 _{suj.} = E.9.1.g_{suj.}
EF.OG8 ¹	EF.OG8 = $\bar{x}(EF.OG8_{suj.})$, siendo EF.OG8 _{suj.} = E.9.1.h_{suj.}
EF.OG9 ¹	EF.OG9 = $\bar{x}(EF.OG9_{suj.})$, siendo EF.OG9 _{suj.} = E.9.1.i_{suj.}

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.2, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

I.1.B. Tipos de Asignaturas

En la Tabla E8 se presenta la definición operativa del nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de los diferentes tipos de asignatura analizados: obligatorias y optativas (EF.OTi).

Tabla E8. Definición operativa del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado en función del tipo de asignaturas

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERATIVA
EF.OT1 ¹	EF.OT1 = $\bar{x}(EF.OT1_{suj.})$, siendo EF.OT1 _{suj.} = E.9.2.a_{suj.}
EF.OT2 ¹	EF.OT2 = $\bar{x}(EF.OT2_{suj.})$, siendo EF.OT2 _{suj.} = E.9.2.b_{suj.}

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.2, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

I.2. Particularidades en Relación con la Perspectiva Global Sintetizada por el Alumnado¹⁶⁵

En la Tabla E9 se presenta la definición operativa del nivel de integración de la sostenibilidad y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado, preguntado, a modo de síntesis, mediante una pregunta única (*EF.PGSA*).

Tabla E9. Definición operativa del nivel de integración del desarrollo sostenible y su relación con la arquitectura en la experiencia de aprendizaje formal en grado desde la perspectiva global sintetizada por el alumnado

Variable	Definición operativa
<i>EF.PGSA</i> ¹	$EF.PGSA = \bar{x}(EF.PGSA_{suj.})$, siendo $EF.PGSA_{suj.} = E.9.3.a_{suj.}$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.1, subapdo. I.3, para un mayor detalle sobre la definición de la variable.

II. COMPONENTES

En la Tabla E10 se presenta la definición operativa del nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF.í*).

Tabla E10. Definición operativa del nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variabes	Definición operativa
<i>EF.M</i> ¹	$EF.M = \bar{x}(EF.M_{suj.})$, siendo $EF.M_{suj.} = \bar{x}(EF.M1_{suj.}, EF.M2_{suj.}, EF.M3_{suj.}, EF.M4_{suj.}, EF.M5_{suj.}, EF.M6_{suj.},$ $EF.M7_{suj.}, EF.M8_{suj.}, EF.M9_{suj.}, EF.M10_{suj.}, EF.M11_{suj.}, EF.M12_{suj.}, EF.M13_{suj.},$ $EF.M14_{suj.})$
<i>EF.E</i> ¹	$EF.E = \bar{x}(EF.E_{suj.})$, siendo $EF.E_{suj.} = \bar{x}(EF.E1_{suj.}, EF.E2_{suj.}, EF.E3_{suj.}, EF.E4_{suj.}, EF.E5_{suj.}, EF.E6_{suj.}, EF.E7_{suj.}, EF.E8_{suj.},$ $EF.E9_{suj.}, EF.E10_{suj.}, EF.E11_{suj.}, EF.E12_{suj.}, EF.E13_{suj.}, EF.E14_{suj.}, EF.E15_{suj.}, EF.E16_{suj.},$ $EF.E17_{suj.})$
<i>EF.R</i> ¹	$EF.R = \bar{x}(EF.R_{suj.})$, siendo $EF.R_{suj.} = \bar{x}(EF.R.C_{suj.}, EF.R.N_{suj.})$
<i>EF.C</i> ¹	$EF.C = \bar{x}(EF.C_{suj.})$, siendo $EF.C_{suj.} = \bar{x}(EF.C.C_{suj.}, EF.C.N_{suj.}, EF.C.E_{suj.})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

¹⁶⁵ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo.

II.1. Métodos de Enseñanza y Aprendizaje¹⁶⁶

En la Tabla E11 se muestran la definición operativa del nivel de integración de las características que definen la integración de la EADS en los métodos de la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF.Mi*).

Tabla E11. Definición operativa del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los métodos de enseñanza y aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Definición operativa
<i>EF.M1</i> ¹	$EF.M1 = \bar{x}(EF.M1_{suj.})$, siendo $EF.M1_{suj.} = E.1.a_{suj.}$
<i>EF.M2</i> ¹	$EF.M2 = \bar{x}(EF.M2_{suj.})$, siendo $EF.M2_{suj.} = E.1.b_{suj.}$
<i>EF.M3</i> ¹	$EF.M3 = \bar{x}(EF.M3_{suj.})$, siendo $EF.M3_{suj.} = E.1.c_{suj.}$
<i>EF.M4</i> ¹	$EF.M4 = \bar{x}(EF.M4_{suj.})$, siendo $EF.M4_{suj.} = E.1.d_{suj.}$
<i>EF.M5</i> ¹	$EF.M5 = \bar{x}(EF.M5_{suj.})$, siendo $EF.M5_{suj.} = E.1.e_{suj.}$
<i>EF.M6</i> ¹	$EF.M6 = \bar{x}(EF.M6_{suj.})$, siendo $EF.M6_{suj.} = E.1.f_{suj.}$
<i>EF.M7</i> ¹	$EF.M7 = \bar{x}(EF.M7_{suj.})$, siendo $EF.M7_{suj.} = E.1.g_{suj.}$
<i>EF.M8</i> ¹	$EF.M8 = \bar{x}(EF.M8_{suj.})$, siendo $EF.M8_{suj.} = E.1.h_{suj.}$
<i>EF.M9</i> ¹	$EF.M9 = \bar{x}(EF.M9_{suj.})$, siendo $EF.M9_{suj.} = E.1.i_{suj.}$
<i>EF.M10</i> ¹	$EF.M10 = \bar{x}(EF.M10_{suj.})$, siendo $EF.M10_{suj.} = E.1.j_{suj.}$
<i>EF.M11</i> ¹	$EF.M11 = \bar{x}(EF.M11_{suj.})$, siendo $EF.M11_{suj.} = E.1.k_{suj.}$
<i>EF.M12</i> ¹	$EF.M12 = \bar{x}(EF.M12_{suj.})$, siendo $EF.M12_{suj.} = E.1.l_{suj.}$
<i>EF.M13</i> ¹	$EF.M13 = \bar{x}(EF.M13_{suj.})$, siendo $EF.M13_{suj.} = E.1.m_{suj.}$
<i>EF.M14</i> ¹	$EF.M14 = \bar{x}(EF.M14_{suj.})$, siendo $EF.M14_{suj.} = E.1.n_{suj.}$

Nota. ¹ Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

¹⁶⁶ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

II.2. Enfoque de la Evaluación¹⁶⁷

En la Tabla E12 se muestra la definición operativa del nivel de integración de las características que definen la integración de la EADS en el enfoque de la evaluación de la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF.Ei*).

Tabla E12. Definición operativa del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en el enfoque de la evaluación de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variab les	Definición operativa
<i>EF.E1</i> ¹	$EF.E1 = \bar{x}(EF.E1_{suj.})$, siendo $EF.E1_{suj.} = E.2.a_{suj.}$
<i>EF.E2</i> ¹	$EF.E2 = \bar{x}(EF.E2_{suj.})$, siendo $EF.E2_{suj.} = E.2.b_{suj.}$
<i>EF.E3</i> ¹	$EF.E3 = \bar{x}(EF.E3_{suj.})$, siendo $EF.E3_{suj.} = E.2.c_{suj.}$
<i>EF.E4</i> ¹	$EF.E4 = \bar{x}(EF.E4_{suj.})$, siendo $EF.E4_{suj.} = E.2.d_{suj.}$
<i>EF.E5</i> ¹	$EF.E5 = \bar{x}(EF.E5_{suj.})$, siendo $EF.E5_{suj.} = E.2.e_{suj.}$
<i>EF.E6</i> ¹	$EF.E6 = \bar{x}(EF.E6_{suj.})$, siendo $EF.E6_{suj.} = E.2.f_{suj.}$
<i>EF.E7</i> ¹	$EF.E7 = \bar{x}(EF.E7_{suj.})$, siendo $EF.E7_{suj.} = E.2.g_{suj.}$
<i>EF.E8</i> ¹	$EF.E8 = \bar{x}(EF.E8_{suj.})$, siendo $EF.E8_{suj.} = E.2.h_{suj.}$
<i>EF.E9</i> ¹	$EF.E9 = \bar{x}(EF.E9_{suj.})$, siendo $EF.E9_{suj.} = E.2.i_{suj.}$
<i>EF.E10</i> ¹	$EF.E10 = \bar{x}(EF.E10_{suj.})$, siendo $EF.E10_{suj.} = E.2.j_{suj.}$
<i>EF.E11</i> ¹	$EF.E11 = \bar{x}(EF.E11_{suj.})$, siendo $EF.E11_{suj.} = E.2.k_{suj.}$
<i>EF.E12</i> ¹	$EF.E12 = \bar{x}(EF.E12_{suj.})$, siendo $EF.E12_{suj.} = E.2.l_{suj.}$
<i>EF.E13</i> ¹	$EF.E13 = \bar{x}(EF.E13_{suj.})$, siendo $EF.E13_{suj.} = E.2.m_{suj.}$
<i>EF.E14</i> ¹	$EF.E14 = \bar{x}(EF.E14_{suj.})$, siendo $EF.E14_{suj.} = E.2.n_{suj.}$
<i>EF.E15</i> ¹	$EF.E15 = \bar{x}(EF.E15_{suj.})$, siendo $EF.E15_{suj.} = E.2.o_{suj.}$
<i>EF.E16</i> ¹	$EF.E16 = \bar{x}(EF.E16_{suj.})$, siendo $EF.E16_{suj.} = E.2.p_{suj.}$
<i>EF.E17</i> ¹	$EF.E17 = \bar{x}(EF.E17_{suj.})$, siendo $EF.E17_{suj.} = E.2.q_{suj.}$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

¹⁶⁷ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

II.3. Resultados del Aprendizaje¹⁶⁸

En la Tabla E13 se muestra la definición operativa del nivel de integración de las características que definen la integración de la EADS en los resultados de aprendizaje de la educación formal en grado (*EF.R.i*).

Tabla E13. Definición operativa del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Definición operativa
<i>EF.R.C</i> ¹	$EF.R.C = \bar{x}(EF.R.C_{suj.})$, siendo $EF.R.C_{suj.} = \bar{x}(EF.R.C1 / EF.R.UC1H_{suj.}, EF.R.C2_{suj.}, EF.R.C3 / EF.R.UC3H_{suj.},$ $EF.R.C4 / EF.R.UC4H_{suj.})$
<i>EF.R.N</i> ¹	$EF.R.N = \bar{x}(EF.R.N_{suj.})$, siendo $EF.R.N_{suj.} = \bar{x}(EF.R.N1-N3_{suj.}, EF.R.N1-N3_{suj.}, EF.R.N1-N3_{suj.}, EF.R.N4_{suj.}, EF.R.N5_{suj.})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.3.A. Competencias y Unidades de Competencia

En la Tabla E14 se muestran la definición operativa del nivel de integración de las características que definen la integración del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la educación formal en grado, articulado alrededor del nivel de integración de las distintas competencias y unidades de competencia (*EF.R.Ci* y *EF.R.UCi* respectivamente).

¹⁶⁸ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

Apéndice E. Definición Operativa de las Variables

Tabla E14. Definición operativa del nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables		Definición operativa
Comp. ¹	U. C. ¹	
EF.R.C1 ²	EF.R.UC1H ²	$EF.R.C1 = EF.R.UC1H = \bar{x}(EF.R.C1_{suj.}) = \bar{x}(EF.R.UC1H_{suj.})$, siendo $EF.R.C1_{suj.} = EF.R.UC1H_{suj.} = \bar{x}(EF.R.C1.T/EF.R.UC1H.T_{suj.}, EF.R.C1.E/EF.R.UC1H.E_{suj.})$
EF.R.C2 ²		$EF.R.C2 = \bar{x}(EF.R.C2_{suj.})$, siendo $EF.R.C2_{suj.} = \bar{x}(EF.R.UC2A_{suj.}, EF.R.UC2S_{suj.}, EF.R.UC2E_{suj.}, EF.R.UC2H_{suj.})$
	EF.R.UC2A ²	$EF.R.UC2A = \bar{x}(EF.R.UC2A_{suj.})$, siendo $EF.R.UC2A_{suj.} = \bar{x}(EF.R.UC2A.T_{suj.}, EF.R.UC2A.E_{suj.})$
	EF.R.UC2S ²	$EF.R.UC2S = \bar{x}(EF.R.UC2S_{suj.})$, siendo $EF.R.UC2S_{suj.} = \bar{x}(EF.R.UC2S.T_{suj.}, EF.R.UC2S.E_{suj.})$
	EF.R.UC2E ²	$EF.R.UC2E = \bar{x}(EF.R.UC2E_{suj.})$, siendo $EF.R.UC2E_{suj.} = \bar{x}(EF.R.UC2E.T_{suj.}, EF.R.UC2E.E_{suj.})$
	EF.R.UC2H ²	$EF.R.UC2H = \bar{x}(EF.R.UC2H_{suj.})$, siendo $EF.R.UC2H_{suj.} = \bar{x}(EF.R.UC2H.T_{suj.}, EF.R.UC2H.E_{suj.})$
EF.R.C3 ²	EF.R.UC3H ²	$EF.R.C3 = EF.R.UC3H = \bar{x}(EF.R.C3_{suj.}) = \bar{x}(EF.R.UC3H_{suj.})$, siendo $EF.R.C3_{suj.} = EF.R.UC3H_{suj.} = \bar{x}(EF.R.C3.T/EF.R.UC3H.T_{suj.}, EF.R.C3.E/EF.R.UC3H.E_{suj.})$
EF.R.C4 ²	EF.R.UC4H ²	$EF.R.C4 = EF.R.UC4H = \bar{x}(EF.R.C4_{suj.}) = \bar{x}(EF.R.UC4H_{suj.})$, siendo $EF.R.C4_{suj.} = EF.R.UC4H_{suj.} = \bar{x}(EF.R.C4.T/EF.R.UC4H.T_{suj.}, EF.R.C4.E/EF.R.UC4H.E_{suj.})$

Nota. ¹Comp.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las competencias; U. C.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las unidades de competencia. ²Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.3.B. Niveles de Dominio

En la Tabla E15 se muestra la definición operativa del nivel de integración de las características que definen la integración del conjunto de los niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la educación formal en grado, articulado alrededor del nivel de integración de N1-N3, N4 y N5 (EF.R.N \bar{i}).

E.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

E.2.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.3. Resultados del Aprendizaje

↓

II.3.C.

Particularidades en

Relación con el

Conjunto de los

Resultados del

Aprendizaje, de las

Niveles de Dominio, y

con las Distintas

Competencias,

Unidades de

Competencia y

Niveles de Dominio

Tabla E15. Definición operativa del nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Definición operativa
$EF.R.N1-N3^1$	$EF.R.N1-N3 = \bar{x}(EF.R.N1-N3_{suj.})$, siendo $EF.R.N1-N3_{suj.} = \bar{x}(EF.R.N1-N3.T_{suj.}, EF.R.N1-N3.E_{suj.})$
$EF.R.N4^1$	$EF.R.N4 = \bar{x}(EF.R.N4_{suj.})$, siendo $EF.R.N4_{suj.} = \bar{x}(EF.R.N4.T_{suj.}, EF.R.N4.E_{suj.})$
$EF.R.N5^1$	$EF.R.N5 = \bar{x}(EF.R.N5_{suj.})$, siendo $EF.R.N5_{suj.} = \bar{x}(EF.R.N5.T_{suj.}, EF.R.N5.E_{suj.})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.3.C. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

Para finalizar, en consonancia con el subapartado II.3.C del apartado 6.3.2, a continuación se detalla la definición operativa del nivel de integración del conjunto de los resultados del aprendizaje de la EADS, de las competencias transversales para la sostenibilidad y de los niveles de dominio de la experiencia de aprendizaje formal en grado, así como de las distintas competencias, unidades de competencia y niveles de dominio que los articulan, en relación con la medida en la que estos se han trabajado o evaluado durante la experiencia de aprendizaje formal en grado ($EF.R.i$, $EF.R.C.i$, $EF.R.Ni$, $EF.R.Ci.i$, $EF.R.UCi.i$, $EF.R.Ni.i$ respectivamente).

Conjunto de los Resultados del Aprendizaje. En la Tabla E16 se muestra la definición operativa de las variables que miden cuánto se han trabajado o evaluado los resultados de aprendizaje de la EADS en la enseñanza formal en grado ($EF.R.i$).

Tabla E16. Definición operativa del nivel de integración del conjunto de resultados de aprendizaje de la EADS en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado

Variables	Definición operativa
$EF.R.T^1$	$EF.R.T = \bar{x}(EF.R.T_{suj.})$, siendo $EF.R.T_{suj.} = \bar{x}(EF.R.C.T_{suj.}, EF.R.N.T_{suj.})$
$EF.R.E^1$	$EF.R.E = \bar{x}(EF.R.E_{suj.})$, siendo $EF.R.E_{suj.} = \bar{x}(EF.R.C.E_{suj.}, EF.R.N.E_{suj.})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Conjunto de las Competencias. En la Tabla E17 se muestra la definición operativa de las variables que miden cuánto se han trabajado o evaluado el conjunto de las competencias transversales para la sostenibilidad durante la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF.R.C.i*).

Tabla E17. Definición operativa del nivel de integración del conjunto de competencias transversales para la sostenibilidad en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERATIVA
<i>EF.R.C.T</i> ¹	$EF.R.C.T = \bar{x}(EF.R.C.T_{suj.})$, siendo $EF.R.C.T_{suj.} = \bar{x}(EF.R.C1.T_{suj.}, EF.R.C2.T_{suj.}, EF.R.C3.T_{suj.}, EF.R.C4.T_{suj.})$
<i>EF.R.C.E</i> ¹	$EF.R.C.E = \bar{x}(EF.R.C.E_{suj.})$, siendo $EF.R.C.E_{suj.} = \bar{x}(EF.R.C1.E_{suj.}, EF.R.C2.E_{suj.}, EF.R.C3.E_{suj.}, EF.R.C4.E_{suj.})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Conjunto de los Niveles de Dominio. En la Tabla E18 se muestra la definición operativa de las variables que miden cuánto se han trabajado o evaluado el conjunto de los niveles de dominio desde la enseñanza formal en grado (*EF.R.N.i*).

Tabla E18. Definición operativa del nivel de integración del conjunto de niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y evaluado

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERATIVA
<i>EF.R.N.T</i> ¹	$EF.R.N.T = \bar{x}(EF.R.N.T_{suj.})$, siendo $EF.R.N.T_{suj.} = \bar{x}(EF.R.N1-N3.T_{suj.}, EF.R.N1-N3.T_{suj.}, EF.R.N1-N3.T_{suj.}, EF.R.N4.T_{suj.}, EF.R.N5.T_{suj.})$
<i>EF.R.N.E</i> ¹	$EF.R.N.E = \bar{x}(EF.R.N.E_{suj.})$, siendo $EF.R.N.E_{suj.} = \bar{x}(EF.R.N1-N3.E_{suj.}, EF.R.N1-N3.E_{suj.}, EF.R.N1-N3.E_{suj.}, EF.R.N4.E_{suj.}, EF.R.N5.E_{suj.})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Competencias y Unidades de Competencia. En la Tabla E19 se presenta la definición operativa de las variables que miden cuánto se han trabajado o evaluado las distintas competencias y unidades de competencia desde la experiencia de aprendizaje formal en grado (*EF.R.Ci.i* y *EF.R.UCi.i* respectivamente).

Apéndice E. Definición Operativa de las Variables

E.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓
E.2.2. Educación Formal

↓
II. COMPONENTES

↓
II.3. Resultados del Aprendizaje

↓
II.3.C. Particularidades en Relación con el Conjunto de los Resultados del Aprendizaje, de las Competencias y de los Niveles de Dominio, y con las Distintas Competencias, Unidades de Competencia y Niveles de Dominio

Tabla E19. Definición operativa del nivel de integración de las distintas competencias transversales para la sostenibilidad y unidades de competencia en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado

Comp. ¹	U. C. ¹	Definición operativa
$EF.R.C1.T^2$	$EF.R.UC1H.T^2$	$EF.R.C1.T=EF.R.UC1H.T=$ $\bar{x}(EF.R.C1.T_{suj.})=\bar{x}(EF.R.UC1H.T_{suj.})$, siendo $EF.R.C1.T_{suj.}=EF.R.UC1H.T_{suj.}=\mathbf{E.3.a.1}_{suj.}$
$EF.R.C1.E^2$	$EF.R.UC1H.E^2$	$EF.R.C1.E=EF.R.UC1H.E=$ $\bar{x}(EF.R.C1.E_{suj.})=\bar{x}(EF.R.UC1H.E_{suj.})$, siendo $EF.R.C1.E_{suj.}=EF.R.UC1H.E_{suj.}=\mathbf{E.3.a.2}_{suj.}$
$EF.R.C2.T^2$		$EF.R.C2.T=\bar{x}(EF.R.C2.T_{suj.})$, siendo $EF.R.C2.T_{suj.}=\bar{x}(EF.R.UC2A.T_{suj.}, EF.R.UC2S.T_{suj.},$ $EF.R.UC2E.T_{suj.}, EF.R.UC2H.T_{suj.})$
$EF.R.C2.E^2$		$EF.R.C2.E=\bar{x}(EF.R.C2.E_{suj.})$, siendo $EF.R.C2.E_{suj.}=\bar{x}(EF.R.UC2A.E_{suj.}, EF.R.UC2S.E_{suj.},$ $EF.R.UC2E.E_{suj.}, EF.R.UC2H.E_{suj.})$
	$EF.R.UC2A.T^2$	$EF.R.UC2A.T=\bar{x}(EF.R.UC2A.T_{suj.})$, siendo $EF.R.UC2A.T_{suj.}=\mathbf{E.3.b.1}_{suj.}$
	$EF.R.UC2A.E^2$	$EF.R.UC2A.E=\bar{x}(EF.R.UC2A.E_{suj.})$, siendo $EF.R.UC2A.E_{suj.}=\mathbf{E.3.b.2}_{suj.}$
	$EF.R.UC2S.T^2$	$EF.R.UC2S.T=\bar{x}(EF.R.UC2S.T_{suj.})$, siendo $EF.R.UC2S.T_{suj.}=\mathbf{E.3.c.1}_{suj.}$
	$EF.R.UC2S.E^2$	$EF.R.UC2S.E=\bar{x}(EF.R.UC2S.E_{suj.})$, siendo $EF.R.UC2S.E_{suj.}=\mathbf{E.3.c.2}_{suj.}$
	$EF.R.UC2E.T^2$	$EF.R.UC2E.T=\bar{x}(EF.R.UC2E.T_{suj.})$, siendo $EF.R.UC2E.T_{suj.}=\mathbf{E.3.d.1}_{suj.}$
	$EF.R.UC2E.E^2$	$EF.R.UC2E.E=\bar{x}(EF.R.UC2E.E_{suj.})$, siendo $EF.R.UC2E.E_{suj.}=\mathbf{E.3.d.2}_{suj.}$
	$EF.R.UC2H.T^2$	$EF.R.UC2H.T=\bar{x}(EF.R.UC2H.T_{suj.})$, siendo $EF.R.UC2H.T_{suj.}=\mathbf{E.3.e.1}_{suj.}$
	$EF.R.UC2H.E^2$	$EF.R.UC2H.E=\bar{x}(EF.R.UC2H.E_{suj.})$, siendo $EF.R.UC2H.E_{suj.}=\mathbf{E.3.e.2}_{suj.}$

Apéndice E. Definición Operativa de las Variables

$EF.R.C3.T^2$	$EF.R.UC3H.T^2$	$EF.R.UC3H.T = \bar{x}(EF.R.UC3H.T_{suj.})$, siendo $EF.R.UC3H.T_{suj.} = E.3.f.1_{suj.}$
$EF.R.C3.E^2$	$EF.R.UC3H.E^2$	$EF.R.UC3H.E = \bar{x}(EF.R.UC3H.E_{suj.})$, siendo $EF.R.UC3H.E_{suj.} = E.3.f.2_{suj.}$
$EF.R.C4.T^2$	$EF.R.UC4H.T^2$	$EF.R.UC4H.T = \bar{x}(EF.R.UC4H.T_{suj.})$, siendo $EF.R.UC4H.T_{suj.} = E.3.g.1_{suj.}$
$EF.R.C4.E^2$	$EF.R.UC4H.E^2$	$EF.R.UC4H.E = \bar{x}(EF.R.UC4H.E_{suj.})$, siendo $EF.R.UC4H.E_{suj.} = E.3.g.2_{suj.}$

Nota. ¹Comp.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las competencias transversales para la sostenibilidad; U. C.: Variables correspondientes al grado de adquisición de las unidades de competencia. ²Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Niveles de Dominio. En la Tabla E20 se presenta la definición operativa de las variables que miden cuánto se han trabajado o evaluado los diferentes niveles de dominio desde la enseñanza formal en grado ($EF.R.Ni.i$).

Tabla E20. Definición operativa del nivel de integración de los distintos niveles de dominio en los resultados de aprendizaje de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de cuánto se han trabajado y de cuánto se han evaluado

Variables	Definición operativa
$EF.R.N1-N3.T^1$	$EF.R.N1-N3.T = \bar{x}(EF.R.N1-N3.T_{suj.})$, siendo $EF.R.N1-N3.T_{suj.} = E.4.a.1_{suj.}$
$EF.R.N1-N3.E^1$	$EF.R.N1-N3.E = \bar{x}(EF.R.N1-N3.E_{suj.})$, siendo $EF.R.N1-N3.E_{suj.} = E.4.a.2_{suj.}$
$EF.R.N4.T^1$	$EF.R.N4.T = \bar{x}(EF.R.N4.T_{suj.})$, siendo $EF.R.N4.T_{suj.} = E.4.c.1_{suj.}$
$EF.R.N4.E^1$	$EF.R.N4.E = \bar{x}(EF.R.N4.E_{suj.})$, siendo $EF.R.N4.E_{suj.} = E.4.c.2_{suj.}$
$EF.R.N5.T^1$	$EF.R.N5.T = \bar{x}(EF.R.N5.T_{suj.})$, siendo $EF.R.N5.T_{suj.} = E.4.b.1_{suj.}$
$EF.R.N5.E^1$	$EF.R.N5.E = \bar{x}(EF.R.N5.E_{suj.})$, siendo $EF.R.N5.E_{suj.} = E.4.b.2_{suj.}$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I.1, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.4. Contenidos Educativos¹⁶⁹

En la Tabla E21 se muestra la definición operativa del nivel de integración de las características que definen la integración de la EADS en los contenidos de la educación formal en grado (*EF.C.i*).

Tabla E21. Definición operativa del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Definición operativa
<i>EF.C.S</i> ¹	$EF.C.S = \bar{x}(EF.C.S_{suj.})$, siendo $EF.C.S_{suj.} = \bar{x}(EF.C.S.S_{suj.}, EF.C.S.AS_{suj.})$
<i>EF.C.C</i> ¹	$EF.C.C = \bar{x}(EF.C.C_{suj.})$, siendo $EF.C.C_{suj.} = \bar{x}(EF.C.C1_{suj.}, EF.C.C2_{suj.}, EF.C.C3_{suj.}, EF.C.C4_{suj.})$
<i>EF.C.N</i> ¹	$EF.C.N = \bar{x}(EF.C.N_{suj.})$, siendo $EF.C.N_{suj.} = \bar{x}(EF.C.N1_{suj.}, EF.C.N2-N3_{suj.}, EF.C.N2-N3_{suj.}, EF.C.N5_{suj.})$
<i>EF.C.E</i> ¹	$EF.C.E = \bar{x}(EF.C.E_{suj.})$, siendo $EF.C.E_{suj.} = \bar{x}(EF.C.E1_{suj.}, EF.C.E2_{suj.}, EF.C.E3_{suj.}, EF.C.E4_{suj.}, EF.C.E5_{suj.}, EF.C.E6_{suj.}, EF.C.E7_{suj.}, EF.C.E8_{suj.}, EF.C.E9_{suj.}, EF.C.E10_{suj.})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible

En la Tabla E22 se muestra la definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y la arquitectura sostenible en función de las características que la definen (*EF.C.S.i*).

Tabla E22. Definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado

Variables	Definición operativa
<i>EF.C.S.S</i> ¹	$EF.C.S.S = \bar{x}(EF.C.S.S_{suj.})$, siendo $EF.C.S.S_{suj.} = \mathbf{E.6.a}_{suj.}$
<i>EF.C.S.AS</i> ¹	$EF.C.S.AS = \bar{x}(EF.C.S.AS_{suj.})$, siendo $EF.C.S.AS_{suj.} = \bar{x}(EF.S.AS.A_{suj.}, EF.S.AS.S_{suj.}, EF.S.AS.E_{suj.}, EF.S.AS.H_{suj.})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

¹⁶⁹ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

E.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

E.2.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.4. Contenidos Educativos

↓

II.4.A. Contenidos Vinculados a la Sostenibilidad y la Arquitectura Sostenible

Contenidos Vinculados a la Arquitectura Sostenible. Además, en la Tabla E23 se presenta la definición operativa del nivel de integración de los contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en función de las dimensiones ambiental, social, económica y holística de la sostenibilidad (*EF.C.S.AS.í*).

Tabla E23. Definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las dimensiones ambiental, social, económica y holística del desarrollo sostenible

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERATIVA
<i>EF.C.S.AS.A</i> ¹	$EF.C.S.AS.A = \bar{x}(EF.C.S.AS.A_{suj.})$, siendo $EF.C.S.AS.A_{suj.} = E.6.c_{suj.}$
<i>EF.C.S.AS.S</i> ¹	$EF.C.S.AS.S = \bar{x}(EF.C.S.AS.S_{suj.})$, siendo $EF.C.S.AS.S_{suj.} = E.6.d_{suj.}$
<i>EF.C.S.AS.E</i> ¹	$EF.C.S.AS.E = \bar{x}(EF.C.S.AS.E_{suj.})$, siendo $EF.C.S.AS.E_{suj.} = E.6.e_{suj.}$
<i>EF.C.S.AS.H</i> ¹	$EF.C.S.AS.H = \bar{x}(EF.C.S.AS.H_{suj.})$, siendo $EF.C.S.AS.H_{suj.} = E.6.b_{suj.}$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.4.B. Contenidos Vinculados a las Competencias

En la Tabla E24 se muestra la definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a las competencias transversales para la sostenibilidad en función de las distintas competencias analizadas (*EF.C.Cí*).

Tabla E24. Definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a las distintas competencias transversales para la sostenibilidad en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERATIVA
<i>EF.C.C1</i> ¹	$EF.C.C1 = \bar{x}(EF.C.C1_{suj.})$, siendo $EF.C.C1_{suj.} = E.6.i_{suj.}$
<i>EF.C.C2</i> ¹	$EF.C.C2 = \bar{x}(EF.C.C2_{suj.})$, siendo $EF.C.C2_{suj.} = \bar{x}(EF.C.C2.CUAL_{suj.}, EF.C.C2.CUAN_{suj.})$
<i>EF.C.C3</i> ¹	$EF.C.C3 = \bar{x}(EF.C.C3_{suj.})$, siendo $EF.C.C3_{suj.} = E.6.j_{suj.}$
<i>EF.C.C4</i> ¹	$EF.C.C4 = \bar{x}(EF.C.C4_{suj.})$, siendo $EF.C.C4_{suj.} = E.6.h_{suj.}$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

Contenidos Vinculados a la Competencia C2. Asimismo, en la Tabla E25 se presenta la definición operativa del nivel de integración de los contenidos vinculados a la competencia C2 en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad (*EF.C.C2.í*).

E.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

E.2.2. Educación Formal

↓

II. COMPONENTES

↓

II.4. Contenidos Educativos

↓

II.4.D. Espacios de Integración

Tabla E25. Definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a la competencia C2 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado en función de las aproximaciones cualitativa y cuantitativa de la arquitectura a la sostenibilidad

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERATIVA
$EF.C.C2.CUAL^1$	$EF.C.C2.CUAL = \bar{x}(EF.C.C2.CUAL_{suj.})$, siendo $EF.C.C2.CUAL_{suj.} = E.6.f_{suj.}$
$EF.C.C2.CUAN^1$	$EF.C.C2.CUAN = \bar{x}(EF.C.C2.CUAN_{suj.})$, siendo $EF.C.C2.CUAN_{suj.} = E.6.g_{suj.}$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.4.C. Contenidos Vinculados a los Niveles de Dominio

En la Tabla E26 se muestra la definición operativa del nivel de integración de los contenidos vinculados a los niveles de dominio N1, N2-N3 y N5 ($EF.C.N\hat{i}$).

Tabla E26. Definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a los niveles de dominio N1, N2-N3 y N5 en los contenidos educativos de la experiencia de aprendizaje formal en grado

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERATIVA
$EF.C.N1^1$	$EF.C.N1 = \bar{x}(EF.C.N1_{suj.})$, siendo $EF.C.N1_{suj.} = E.7.a_{suj.}$
$EF.C.N2-N3^1$	$EF.C.N2-N3 = \bar{x}(EF.C.N2-N3_{suj.})$, siendo $EF.C.N2-N3_{suj.} = E.7.b_{suj.}$
$EF.C.N5^1$	$EF.C.N5 = \bar{x}(EF.C.N5_{suj.})$, siendo $EF.C.N5_{suj.} = E.7.c_{suj.}$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.4.D. Espacios de Integración

En la Tabla E27 se presenta la definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados con la arquitectura y el desarrollo sostenible en los diferentes espacios que conforman la educación formal en grado ($EF.C.E\hat{i}$).

Tabla E27. Definición operativa del nivel de integración de contenidos vinculados a la sostenibilidad y a la arquitectura sostenible en los contenidos educativos de los diferentes espacios que conforman la experiencia de aprendizaje formal en grado

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERATIVA
$EF.C.E1^1$	$EF.C.E1 = \bar{x}(EF.C.E1_{suj.})$, siendo $EF.C.E1_{suj.} = E.5.a_{suj.}$
$EF.C.E2^1$	$EF.C.E2 = \bar{x}(EF.C.E2_{suj.})$, siendo $EF.C.E2_{suj.} = E.5.b_{suj.}$
$EF.C.E3^1$	$EF.C.E3 = \bar{x}(EF.C.E3_{suj.})$, siendo $EF.C.E3_{suj.} = E.5.c_{suj.}$

Apéndice E. Definición Operativa de las Variables

<i>EF.C.E4</i> ¹	<i>EF.C.E4</i> = \bar{x} (<i>EF.C.E4</i> _{su<i>j</i>}), siendo <i>EF.C.E4</i> _{su<i>j</i>} = E.5.d _{su<i>j</i>} .
<i>EF.C.E5</i> ¹	<i>EF.C.E5</i> = \bar{x} (<i>EF.C.E5</i> _{su<i>j</i>}), siendo <i>EF.C.E5</i> _{su<i>j</i>} = E.5.e _{su<i>j</i>} .
<i>EF.C.E6</i> ¹	<i>EF.C.E6</i> = \bar{x} (<i>EF.C.E6</i> _{su<i>j</i>}), siendo <i>EF.C.E6</i> _{su<i>j</i>} = E.5.f _{su<i>j</i>} .
<i>EF.C.E7</i> ¹	<i>EF.C.E7</i> = \bar{x} (<i>EF.C.E7</i> _{su<i>j</i>}), siendo <i>EF.C.E7</i> _{su<i>j</i>} = E.5.g _{su<i>j</i>} .
<i>EF.C.E8</i> ¹	<i>EF.C.E8</i> = \bar{x} (<i>EF.C.E8</i> _{su<i>j</i>}), siendo <i>EF.C.E8</i> _{su<i>j</i>} = E.5.h _{su<i>j</i>} .
<i>EF.C.E9</i> ¹	<i>EF.C.E9</i> = \bar{x} (<i>EF.C.E9</i> _{su<i>j</i>}), siendo <i>EF.C.E9</i> _{su<i>j</i>} = E.5.i _{su<i>j</i>} .
<i>EF.C.E10</i> ¹	<i>EF.C.E10</i> = \bar{x} (<i>EF.C.E10</i> _{su<i>j</i>}), siendo <i>EF.C.E10</i> _{su<i>j</i>} = E.5.j _{su<i>j</i>} .

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. I, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

E.2.3. Educación No Formal e Informal

En este apartado se muestra la definición operativa del nivel de integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal durante los estudios de grado del alumnado, desde la perspectiva global y en función de los componentes que la conforman.

I. PERSPECTIVA GLOBAL

En la Tabla E28 se presenta la definición operativa del nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado (*ENFI*).

Tabla E28. Definición operativa del nivel de integración global de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado

Variable	Definición operativa
<i>ENFI</i> ¹	<i>ENFI</i> = \bar{x} (<i>ENFI</i> _{su<i>j</i>}), siendo <i>ENFI</i> _{su<i>j</i>} = \bar{x} (<i>ENFI.P</i> _{su<i>j</i>} , <i>ENFI.C</i> _{su<i>j</i>})

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. II, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II. COMPONENTES

En la Tabla E29 se muestra la definición operativa del nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado (*ENFI.i*).

E.2. Nivel de Integración de la EADS en la Experiencia de Aprendizaje en Grado

↓

E.2.3. Educación No Formal e Informal

↓

II.

COMPONENTES

↓

II.1. Educación Informal Facilitada por el Profesorado

Tabla E29. Definición operativa del nivel de integración de la EADS en los componentes que conforman la experiencia de aprendizaje no formal e informal en grado

Variables	Definición operativa
$ENFI.P^1$	$ENFI.P = \bar{x}(ENFI.P_{suj.})$, siendo $ENFI.P_{suj.} = \bar{x}(ENFI.P1_{suj.}, ENFI.P2_{suj.}, ENFI.P3_{suj.}, ENFI.P4_{suj.}, ENFI.P5_{suj.}, ENFI.P6_{suj.}, ENFI.P7_{suj.}, ENFI.P8_{suj.})$
$ENFI.C^1$	$ENFI.C = \bar{x}(ENFI.C_{suj.})$, siendo $ENFI.C_{suj.} = \bar{x}(ENFI.C1_{suj.}, ENFI.C2_{suj.}, ENFI.C3_{suj.}, ENFI.C4_{suj.}, ENFI.C5_{suj.}, ENFI.C6_{suj.}, ENFI.C7_{suj.})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. II, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

II.1. Educación Informal Facilitada por el Profesorado¹⁷⁰

En la Tabla E30 se presentan definición operativa del nivel de integración de las características que definen la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado durante los estudios de grado ($ENFI.Pi$).

Tabla E30. Definición operativa del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje informal facilitada por el profesorado en grado

Variables	Definición operativa
$ENFI.P1^1$	$ENFI.P1 = \bar{x}(ENFI.P1_{suj.})$, siendo $ENFI.P1_{suj.} = E.8.1.a_{suj.}$
$ENFI.P2^1$	$ENFI.P2 = \bar{x}(ENFI.P2_{suj.})$, siendo $ENFI.P2_{suj.} = E.8.1.b_{suj.}$
$ENFI.P3^1$	$ENFI.P3 = \bar{x}(ENFI.P3_{suj.})$, siendo $ENFI.P3_{suj.} = E.8.1.c_{suj.}$
$ENFI.P4^1$	$ENFI.P4 = \bar{x}(ENFI.P4_{suj.})$, siendo $ENFI.P4_{suj.} = E.8.1.d_{suj.}$
$ENFI.P5^1$	$ENFI.P5 = \bar{x}(ENFI.P5_{suj.})$, siendo $ENFI.P5_{suj.} = E.8.1.e_{suj.}$
$ENFI.P6^1$	$ENFI.P6 = \bar{x}(ENFI.P6_{suj.})$, siendo $ENFI.P6_{suj.} = E.8.1.f_{suj.}$
$ENFI.P7^1$	$ENFI.P7 = \bar{x}(ENFI.P7_{suj.})$, siendo $ENFI.P7_{suj.} = E.8.1.g_{suj.}$
$ENFI.P8^1$	$ENFI.P8 = \bar{x}(ENFI.P8_{suj.})$, siendo $ENFI.P8_{suj.} = E.8.1.h_{suj.}$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. II, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

¹⁷⁰ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

II.1. Educación No Formal e Informal Facilitada por los Centros¹⁷¹

En la Tabla E31 se muestra la definición operativa del nivel de integración de las características que definen la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros durante los estudios de grado (*ENFI.Ci*).

Tabla E31. Definición operativa del nivel de integración de las propiedades que caracterizan la integración de la EADS en la experiencia de aprendizaje no formal e informal facilitada por los centros en grado

Variabes	Definición operativa
<i>ENFI.C1</i> ¹	$ENFI.C1 = \bar{x}(ENFI.C1_{suj.})$, siendo $ENFI.C1_{suj.} = E.8.2.a_{suj.}$
<i>ENFI.C2</i> ¹	$ENFI.C2 = \bar{x}(ENFI.C2_{suj.})$, siendo $ENFI.C2_{suj.} = E.8.2.b_{suj.}$
<i>ENFI.C3</i> ¹	$ENFI.C3 = \bar{x}(ENFI.C3_{suj.})$, siendo $ENFI.C3_{suj.} = E.8.2.c_{suj.}$
<i>ENFI.C4</i> ¹	$ENFI.C4 = \bar{x}(ENFI.C4_{suj.})$, siendo $ENFI.C4_{suj.} = E.8.2.d_{suj.}$
<i>ENFI.C5</i> ¹	$ENFI.C5 = \bar{x}(ENFI.C5_{suj.})$, siendo $ENFI.C5_{suj.} = E.8.2.e_{suj.}$
<i>ENFI.C6</i> ¹	$ENFI.C6 = \bar{x}(ENFI.C6_{suj.})$, siendo $ENFI.C6_{suj.} = E.8.2.f_{suj.}$
<i>ENFI.C7</i> ¹	$ENFI.C7 = \bar{x}(ENFI.C7_{suj.})$, siendo $ENFI.C7_{suj.} = E.8.2.g_{suj.}$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.2, subapdo. II, para un mayor detalle sobre la definición de las variables.

E.3. Nivel de Contribución de la Experiencia de Aprendizaje en Grado a la Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS¹⁷²

A continuación se presentan los resultados obtenidos en torno al nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS, desde la perspectiva global y en función de los diferentes niveles de dominio.

E.3.1. Perspectiva Global

En la Tabla E32 se presenta la definición operativa del nivel de contribución global de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS (C).

¹⁷¹ Según se indica en el apartado 5.8.1, no se ha profundizado en este nivel en el análisis factorial confirmatorio del modelo ni en la comprobación de la consistencia interna de la escala que conforman sus variables.

¹⁷² Según se indica en el apartado 5.8.1, la dimensionalidad y la estructura factorial de esta variable no pudieron ser analizadas mediante un análisis factorial confirmatorio.

Apéndice E. Definición Operativa de las Variables

E.3. Nivel de Contribución de la Experiencia de Aprendizaje en Grado a la Adquisición de los Resultados de Aprendizaje de la EADS

↓

E.3.2. Niveles de Dominio

Tabla E32. Definición operativa del nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS

Variable	Definición operativa
C^1	$C = \bar{x}(C_{suj.})$, siendo $C_{suj.} = \bar{x}(C_{..N1-N3_{suj.}}, C_{..N1-N3_{suj.}}, C_{..N1-N3_{suj.}}, C_{..N4_{suj.}}, C_{..N5_{suj.}})$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.3 para un mayor detalle sobre la definición de la variable.

E.3.2. Niveles de Dominio

En la Tabla E33 se presenta la definición operativa del nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los resultados de aprendizaje de la EADS en función de los niveles de dominio N1-N3, N4 y N5 ($C.N\hat{i}$).

Tabla E33. Definición operativa del nivel de contribución de la experiencia de aprendizaje en grado a la adquisición de los niveles de dominio N1-N3, N4 y N5

Variables	Definición operativa
$C.N1-N3^1$	$C.N1-N3 = \bar{x}(C.N1-N3_{suj.})$, siendo $C.N1-N3_{suj.} = \mathbf{E.10.a}_{suj.}$
$C.N4^1$	$C.N4 = \bar{x}(C.N4_{suj.})$, siendo $C.N4_{suj.} = \mathbf{E.10.b}_{suj.}$
$C.N5^1$	$C.N5 = \bar{x}(C.N5_{suj.})$, siendo $C.N5_{suj.} = \mathbf{E.10.c}_{suj.}$

Nota. ¹Ver el apdo. 5.7.3 para un mayor detalle sobre la definición de las variables.