

Aprendiendo a aprender en una asignatura de matemáticas de primer curso de grado

Canós Darós, Lourdes - loucada@omp.upv.es
Departamento de Organización de Empresas
Universitat Politècnica de València

Canós Darós, María José – maria.j.canos@uv.es
Departamento de Matemáticas para la Economía y la Empresa
Universitat de València

Liern Carrión, Vicente- vicente.liern@uv.es
Departamento de Matemáticas para la Economía y la Empresa
Universitat de València

RESUMEN

Aprender a aprender (AaA) es una competencia fundamental para el éxito profesional, pues supone una reflexión personal sobre la gestión del tiempo y la información, el trabajo en equipo y la autorregulación, aplicando activamente estrategias de aprendizaje propias. Por tanto, es necesario que se adquiriera en sus dimensiones cognitiva, metacognitiva, afectivo-emocional, social-relacional y ética. En este trabajo presentamos los resultados derivados de la evaluación de esta competencia en los estudiantes de una asignatura de matemáticas de primer curso de diferentes grados (GADE, GECO y GFYC). Esta evaluación está asociada a la aplicación de una metodología activa concreta: aprendizaje basado en problemas. Para obtener los datos hemos utilizado dos cuestionarios, uno para profundizar en el aprendizaje de cada estudiante y las particularidades de la actividad y otro basado en una rúbrica de evaluación de AaA apropiada para evaluar el nivel de dominio básico de la competencia, correspondiente al primer curso de grado. Los resultados muestran que la experiencia ha sido positiva tanto para la profesora como

para los estudiantes, que han considerado esta evaluación como un punto de partida para conocer su nivel actual de adquisición personal de la competencia y, así, poder avanzar aprendiendo a aprender.

Palabras claves:

Aprender a aprender; Aprendizaje permanente; Evaluación de competencias; Grado; Universidad

ABSTRACT

Learning to learn (LLL) is a fundamental competence for professional success, as it involves personal reflection on time and information management, teamwork and self-regulation, by actively applying one's own learning strategies. Therefore, it is necessary to acquire it in its cognitive, metacognitive, affective-emotional, social-relational and ethical dimensions. In this work we present the results from the evaluation of this competence in students of a first-year mathematics subject in different degrees (GADE, GECO and GFYC). This evaluation is associated with the application of a specific active methodology: problem-based learning. To obtain the data we have used two questionnaires, one to deepen the learning of each student and the particularities of the activity and another based on an appropriate AaA evaluation rubric to evaluate the level of acquisition of the competence, corresponding to the first year. The results show that the experience has been positive for both the teacher and the students, who have considered this evaluation as a starting point to know their current level of personal acquisition of the competence and, thus, be able to advance by learning to learn.

Keywords:

Learning to Learn; Long Life Learning; Skills Assessment; Degree; High Education

Área temática: A1. Metodología y docencia.

1. INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de las ideas que conforman el espíritu del Espacio Europeo de Educación Superior, actualmente el objetivo principal de la enseñanza se contempla como la adquisición de una serie de competencias en los títulos universitarios (Canós-Darós *et al.*, 2017a). La forma de articular el sistema en los planes de estudio españoles de grado y máster consiste en asignar competencias a las materias que conforman la completitud del título; posteriormente, las asignaturas que forman parte de cada materia se coordinan para que las competencias correspondientes se trabajen y evalúen (Canós-Darós, García y Santandreu-Mascarell, 2020). Con ello, se pretende que los estudiantes trabajen y adquieran destrezas y habilidades instrumentales, interpersonales y sistémicas que son clave para el éxito (Villa y Poblete, 2007).

En este contexto, la evaluación del nivel alcanzado en las competencias y el seguimiento del aprendizaje son temas capitales para el desarrollo de las capacidades de cada estudiante. Para hacer un buen seguimiento hay que establecer controles y sistemas de asesoramiento para ofrecer orientaciones y ayuda ante una dificultad encontrada en el proceso, además de corregir los errores o desviaciones que puedan aparecer (Canós-Darós *et al.*, 2017). Es obvio que las competencias adquiridas en los títulos universitarios españoles han de responder a la demanda real de titulados; ejemplos de este ajuste se pueden ver en Santandreu-Mascarell y Canós-Darós (2014) y en Santandreu-Mascarell, Canós-Darós y Pons-Morera (2012).

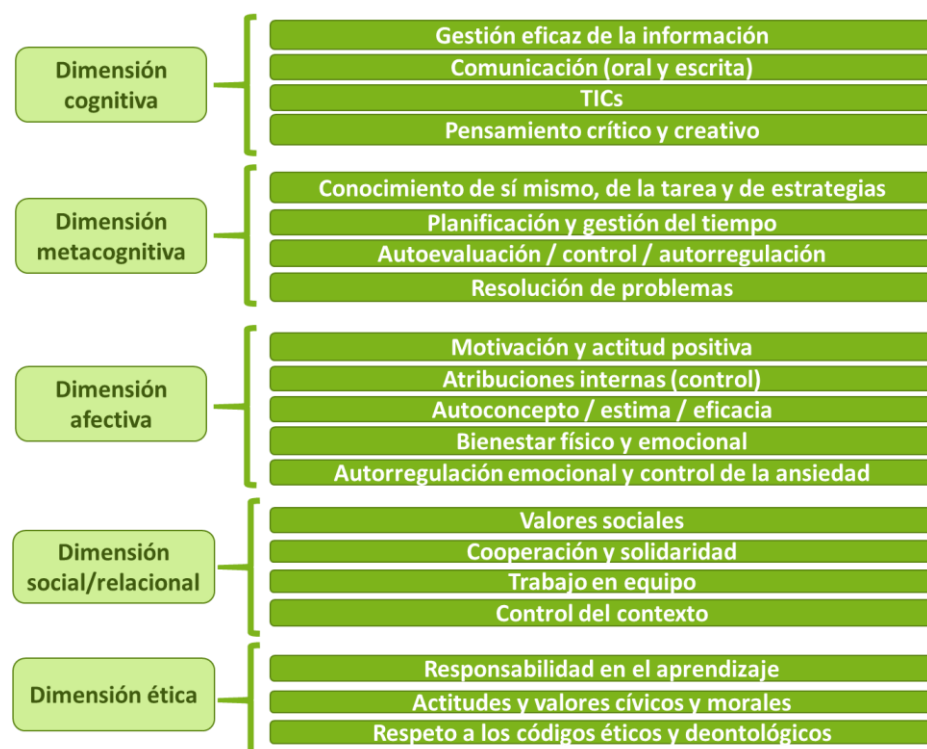
Desde el punto de vista profesional, podemos describir qué es una competencia siguiendo a Boyatzis (1982) que la define como un conjunto de patrones de conducta que la persona debe llevar a cabo para rendir eficientemente en sus tareas y funciones, o a Spencer y Spencer (1993) que la consideran como una característica subyacente de un individuo, que está causalmente relacionada con un rendimiento efectivo o superior en una situación o trabajo, definido en términos de un criterio. Profundizando en los elementos que conforman una competencia, Yáñez y Villardón (2006) afirman que una competencia es el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para desempeñar una ocupación dada y la capacidad de movilizar y aplicar estos recursos en un entorno determinado para producir un resultado definitivo, mientras que Lasnier (2000) la define como un saber hacer complejo resultado de la integración, movilización y adecuación de conocimientos, actitudes y habilidades (cognitivas, afectivas, psicomotoras y sociales) utilizadas eficazmente para desempeñar funciones determinadas en situaciones similares. En este trabajo consideramos que las competencias son los conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes, etc., que hacen que el

desarrollo de ciertas tareas y actividades, así como el logro de determinados resultados, sean sobresalientes (Canós-Darós *et al.*, 2019).

Podemos distinguir tres tipos de competencias en el ámbito de la educación superior: competencias generales, específicas y transversales. Las dos primeras se refieren en su mayor parte a los conocimientos de un área de estudio y a la particularidad de los conocimientos y procedimientos de una determinada profesión (Corominas *et al.*, 2006). Las competencias generales identifican elementos compartidos comunes a una rama profesional y se aplican en un amplio abanico de ocupaciones y situaciones laborales, favoreciendo la inserción como un valor añadido que aporta empleo y motiva el desarrollo y progreso profesional. A su vez, las competencias generales se pueden clasificar en instrumentales (cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas), interpersonales o sistémicas (Proyecto Tuning, 2006). Las competencias específicas son propias de cada profesión, esto es, de cada titulación, y le dan identidad a una ocupación (Tobón, 2006). Por su parte, las competencias transversales son claves y transferibles a lo largo de la vida. Incluyen habilidades cognitivas, metacognitivas y conocimientos instrumentales y actitudinales. Sus principales características son: integradoras, transferibles, interdependientes, multifuncionales y evaluables (ICE, 2015).

En este trabajo destacamos que la competencia transversal Aprender a aprender (AaA) es fundamental para los estudiantes universitarios, pues en realidad engloba otras muchas habilidades y destrezas útiles para el buen desempeño profesional (por ejemplo, comunicación, gestión de la información, pensamiento crítico, resolución de problemas, relaciones interpersonales, etc.), siendo clave para el futuro profesional (Osete Cortina *et al.*, 2024). Por tanto, AaA se define como la capacidad de reflexión a nivel personal, gestionando eficazmente el tiempo y la información, así como trabajar con los demás de forma constructiva, permanecer resiliente y gestionar el propio aprendizaje (CE, 2006). Desde un punto de vista más amplio, podemos afirmar que AaA se basa en utilizar el aprendizaje de manera estratégica, autónoma y flexible, a lo largo de toda la vida, en función del objetivo perseguido (ICE, 2015). La competencia AaA consta de varias dimensiones, como se aprecia en la Figura 1: cognitiva, metacognitiva, afectivo-motivacional, social-relacional y ética (Gargallo-López *et al.*, 2020).

Figura 1. Dimensiones de la competencia AaA.



El aprendizaje es un objeto de la didáctica que, a grandes rasgos, podríamos caracterizar de la forma siguiente: existe un solo sujeto, el que aprende, al que se le puede ayudar, orientar o dirigir, aunque estas actividades no se pueden considerar aprendizaje; se pretende aprehender un objeto o modificar una conducta; la experiencia demuestra que existen gran variedad de posibilidades para el aprendizaje: la práctica, la observación de la conducta ajena, la enseñanza e información recibida, e incluso el descubrimiento personal. Podemos considerarlo como el proceso mediante el cual una persona incorpora contenidos informativos, adquiere destrezas o habilidades prácticas, adopta nuevas estrategias de conocimiento y/o acción, y se apropia de hábitos, actitudes y valores (Vidal-Carreras *et al.*, 2017; Canós-Darós *et al.*, 2018; 2017).

En el contexto educativo, la evaluación de las competencias debe estar detallada en la guía docente de cada asignatura y se debe presentar al comenzar la asignatura, explicando las competencias involucradas en la asignatura y las actividades que se realizarán para alcanzar el nivel definido para cada competencia. Un instrumento de evaluación adecuado para valorar las competencias es el uso de rúbricas. Con este sistema se comparten los criterios de aprendizaje y evaluación entre profesores y entre el profesor y los estudiantes (Alsina, 2013).

La práctica de metodologías activas de aprendizaje puede contribuir al desarrollo de competencias específicas y transversales. Estas estrategias de enseñanza activas potencian el compromiso de los estudiantes (Wurdinger y Carlson, 2010) y permiten una mejor integración

entre la teoría y la práctica, además de que acercan al estudiante y al profesor (Silva, 2016). Las estrategias de enseñanza activas deben adaptarse a cada casuística, esto es, curso, título, tipo de alumnado, estilo de aprendizaje predominante en el aula, etc. Lo importante es usar las estrategias adecuadas para hacer que el proceso de aprendizaje sea significativo para los estudiantes. Para involucrar a los estudiantes en su propio aprendizaje se han de convertir en protagonistas activos, convirtiéndose en cocreadores de experiencias que les ayuden a adquirir competencias transversales, como AaA.

En particular, la metodología activa de aprendizaje basado en problemas se centra en el estudiante y es una técnica que normalmente se trabaja en grupo e individualmente, dependiendo de la fase en la que se encuentren los actores (Schmidt, 1983). De este modo, su base es el “aprendizaje, investigación y reflexión que siguen los alumnos para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor” (Servicio de Innovación Educativa, 2008:4). Los pasos que hay que seguir para solucionar un problema son (Vizcarro y Juárez, 2015):

1. Aclarar conceptos en la descripción del problema;
2. Definir el problema (o los diferentes problemas, en su caso);
3. Analizar el problema, aportando soluciones a través, por ejemplo, de una tormenta de ideas;
4. Organizar la información del paso anterior resumiendo las ideas generadas por todos;
5. Formular objetivos de aprendizaje;
6. Buscar nueva información, siendo esta una tarea individual;
7. Redacción del informe sobre los resultados y sobre lo aprendido.

En este trabajo presentamos los resultados de la evaluación de la competencia AaA, asociada a la metodología activa de aprendizaje basado en problemas, para los estudiantes de una asignatura de matemáticas de primer curso de diferentes grados del ámbito de las ciencias sociales (GADE, GECO y GFYC). Para ello, en esta introducción contextualizamos la experiencia y definimos los principales conceptos. Seguidamente, presentamos la metodología utilizada, cuantitativa y cualitativa, explicando los cuestionarios utilizados para la recogida de datos y el detalle de la muestra. Posteriormente, mostramos los resultados obtenidos a partir de las respuestas de los estudiantes y los discutimos. Finalizamos con unas breves conclusiones y una lista de las referencias utilizadas para la realización de este trabajo.

2. METODOLOGÍA

2.1. Muestra

La muestra está compuesta por estudiantes de la asignatura Matemáticas I del Grado en Administración y Dirección de Empresas (GADE), en el Grado en Economía (GECO) y en el Grado en Finanzas y Contabilidad (GFYC) que se imparten en la Facultad de Economía de la Universitat de València. La asignatura, según la guía docente, “estudia las herramientas matemáticas básicas para la descripción, análisis y comprensión en términos cuantitativos del entorno económico y la toma de decisiones en la empresa, proporcionando al/a la alumno/a los conceptos, técnicas e instrumentos matemáticos básicos para abordar con éxito el grado. Estos contenidos incluyen la revisión del cálculo matricial, el estudio de funciones de una y varias variables: límites, continuidad y análisis marginal, y sendas introducciones al cálculo integral y las ecuaciones diferenciales.” Las competencias que los estudiantes trabajan en la asignatura son:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- Capacidad para utilizar el inglés en el ámbito profesional.
- Habilidad para analizar y buscar información proveniente de fuentes diversas.
- Capacidad para la resolución de problemas.
- Capacidad de negociar y conciliar intereses de forma eficaz.
- Capacidad para transmitir y comunicar ideas y planteamientos complejos tanto a un público especializado como no especializado.
- Capacidad para trabajar en equipo.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Gestionar el tiempo de modo efectivo.
- Capacidad de aprendizaje autónomo.
- Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- Creatividad.
- Capacidad de liderazgo y movilización de las capacidades de otros.
- Trabajar iniciativa y espíritu emprendedor.
- Motivación por la calidad.

- Conocer y saber utilizar adecuadamente los diferentes métodos cuantitativos y cualitativos apropiados para razonar analíticamente, evaluar resultados y predecir magnitudes económicas y financieras.
- Capacidad para aplicar métodos analíticos y matemáticos para el análisis de los problemas económicos y empresariales.
- Capacidad para definir, resolver y exponer de forma sistémica problemas complejos.
- Capacidad para expresarse en lenguajes formales, gráficos y simbólicos.
- Capacidad para planificar, organizar, controlar y evaluar la puesta en práctica de las estrategias empresariales.

Esta asignatura es de Formación Básica y se ubica en el primer semestre de primer curso en los planes de estudio de los tres grados. Los cuestionarios diseñados para la recogida de datos han sido contestados voluntariamente por los estudiantes de forma anónima, repartidos en tres grupos, siendo en total 81 participantes de 132 matriculados (ver Tabla 1). El grupo 1 es mayoritariamente de estudiantes de primera matrícula, mientras que los grupos 2 y 3 corresponden a estudiantes de segunda o posterior matrícula, siendo de mañana y de tarde respectivamente. Debido a esta casuística, en los grupos 2 y 3 se mezclan estudiantes de diferentes titulaciones con el fin de optimizar los recursos (docentes, espacios, etc.).

Tabla 1. Distribución de los estudiantes en grupos.

<i>Grupo</i>	<i>Estudios</i>	<i>Número de respuestas</i>	<i>Número de matriculados</i>
<i>Grupo 1</i>	<i>GECO</i>	54	72
<i>Grupo 2</i>	<i>GADE, GECO y GFYC</i>	15	37
<i>Grupo 3</i>	<i>GADE, GECO y GFYC</i>	12	23

Los cuestionarios fueron cumplimentados en la segunda mitad del primer semestre del curso académico 2023-24, y se asociaron las respuestas con una metodología activa concreta, aprendizaje basado en problemas, que es una de las que se usan en la asignatura a lo largo del semestre.

2.2. Datos

Para la obtención de datos hemos utilizado dos cuestionarios. En el primero se ha aplicado una rúbrica de evaluación de AaA apropiada para evaluar el nivel de dominio básico de la competencia. Las preguntas tienen su origen en la rúbrica elaborada por un grupo de trabajo de profesores de la Universitat Politècnica de València, liderado por el Instituto de Ciencias de la Educación, que participaron en un proyecto con el que se han propuesto rúbricas para la

evaluación de competencias, con un doble fin: acreditar su adquisición y establecer una estrategia de evaluación sistemática definiendo dónde se adquieren y cómo deben ser evaluadas (ICE, 2015).

Las preguntas son las siguientes:

1. En este caso he aprendido a... (*completar*)
2. El tiempo me ha parecido adecuado para la resolución del caso *SI / NO*
3. Los recursos utilizados han sido suficientes para la resolución del caso *SI / NO*
4. La metodología usada ha servido para la resolución del caso *SI / NO*
5. Lo aprendido con este caso puede ser útil también para la asignatura... (*nombrar asignaturas de este curso del Grado, asignaturas del plan de estudios de cursos superiores o asignaturas que hayas cursado en secundaria*).

Para la calificación de las preguntas se ha establecido una escala de cuatro valores según el nivel de desarrollo de cada estudiante en cada ítem:

- A → excelente;
- B → adecuado;
- C → en desarrollo;
- D → no alcanzado.

Para la primera pregunta, si el estudiante no define bien los objetivos de aprendizaje alcanzados y no usa verbos, obtiene una calificación D; si usa verbos de la taxonomía de Bloom de los niveles 1 y 2, una C; si son de los niveles 3 y 4, una B; y si son de los niveles más complejos, esto es, 5 y 6, una A. En las preguntas de la 2 a la 4, por cada SI que conteste el alumno, la calificación es de A-B; por cada NO, C-D. Finalmente, en la quinta pregunta, si no escribe ninguna asignatura, la calificación es la letra D; si escribe una, C; si escribe dos o tres, B; y si lista cuatro o más asignaturas, obtiene una calificación A. Para obtener la letra global, se suman las letras de todas las respuestas y la que más se repita es la que corresponde al nivel de adquisición de la competencia AaA de ese estudiante. En caso de empate, el profesor decide qué letra otorgar en función de las respuestas abiertas (si el cuestionario no fuera anónimo se podría asignar la letra según la trayectoria de aprendizaje del estudiante).

El segundo cuestionario se ha diseñado con el objetivo de profundizar en el aprendizaje de cada estudiante y las particularidades de la actividad. Para ello, se han realizado las siguientes preguntas de respuesta abierta:

1. ¿Qué estrategias has utilizado para resolver la actividad?
2. ¿Qué dificultades has encontrado a la hora de resolver el problema? ¿Qué cosas no han quedado claras?
3. ¿Qué has aprendido? Si tuvieras que empezar de nuevo la actividad, ¿qué harías que no has hecho? ¿Qué no harías que has hecho?
4. Crees que la actividad te ha ayudado a formarte mejor en (completar). ¿Por qué?
5. ¿Has trabajado las siguientes competencias? ¿En qué nivel?
 - Comunicación efectiva.
 - Trabajo en equipo.
 - Liderazgo.
 - Comprensión de problemas contemporáneos.

2.3. Análisis

El análisis de las respuestas de los estudiantes se ha realizado de forma cuantitativa, obteniendo datos descriptivos y estadísticos generales usando una hoja de cálculo, y cualitativa, realizando un análisis del discurso escrito (lingüística textual).

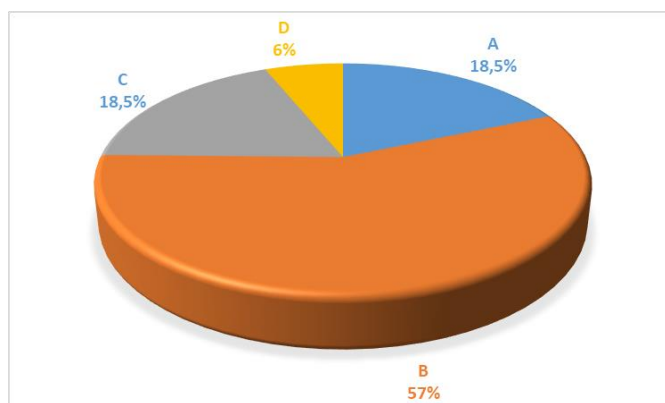
3. RESULTADOS

En primer lugar, presentamos los resultados del primer cuestionario, esto es, los que se refieren al nivel de alcance de la competencia AaA de cada estudiante, asociado a la práctica de la metodología activa de aprendizaje basado en problemas (Tabla 2 y Figura 2).

Tabla 2. Resultados globales del nivel de adquisición de la competencia AaA.

<i>Grupo</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<i>Grupo 1</i>	9	27	13	5
<i>Grupo 2</i>	4	10	1	-
<i>Grupo 3</i>	2	9	1	-
<i>TOTAL=81</i>	15	46	15	5

Figura 2. Resultados en porcentaje del nivel de adquisición de la competencia AaA.



En segundo lugar, presentamos los resultados del segundo cuestionario que tiene como objetivo profundizar en el aprendizaje de cada estudiante a partir de la resolución de problemas, haciendo especial énfasis en cuestiones relacionadas con algunas de las dimensiones de la competencia AaA. Puesto que la respuesta es libre, en las tablas 3 a 7 se observan las respuestas efectivas, ya que algunos estudiantes no han contestado a todas las preguntas.

Tabla 3. Estrategias que han utilizado los estudiantes para resolver los problemas.

<i>Estrategias</i>	<i>Número de respuestas</i>
Apuntes propios	48
Apuntes y ejemplos de clase	38
Hacer ejercicios	32
Ver videos/tutoriales	12
Preguntar dudas	6
Atender en clase	5
Clases particulares	1

Tabla 4. Dificultades encontradas

<i>Dificultades</i>	<i>Número de respuestas</i>
Aplicar la teoría a la práctica	17
Falta de conocimientos previos	16
Falta de tiempo	13
Trabajo autónomo difícil	11
Confundir procesos y conceptos	11
No estudiar suficiente	11
Nervios	1

Tabla 5. Aprendizajes sobre la experiencia.

<i>Aprendizajes</i>	<i>Número de respuestas</i>
Centrarme, gestionar el tiempo	26
Estudiaría más, repasaría los ejercicios	24
Estudiaría diferente	10
Entender y comprender, no memorizar	8

Tabla 6. Formación adquirida.

<i>Formación</i>	<i>Número de respuestas</i>
Conceptos matemáticos	33
Repaso de conceptos	11
Conceptos económicos	10
Gestión del tiempo	10
Cálculo/agilidad mental	3
Darse cuenta de los errores	3
Fijarme en los detalles	2
Sintetizar	2

Tabla 7. Competencias trabajadas.

<i>Competencias</i>	<i>Número de respuestas</i>
Comunicación efectiva	23
Trabajo en equipo	21
Comprensión de problemas contemporáneos	19
Liderazgo	6

4. DISCUSIÓN

Los resultados globales de la evaluación de la competencia AaA asociada a la metodología activa del aprendizaje basado en problemas son positivos. Podemos observar que se aproximan a una distribución normal. Más de la mitad de los estudiantes ha obtenido una calificación global de B → Adecuado. Considerando que son estudiantes de primer semestre del primer curso, que acaban de empezar en la universidad, es un buen punto de partida. Significa que, trabajando la competencia AaA de acuerdo a los niveles de adquisición estipulados en el grado, prácticamente la totalidad de los estudiantes pueden alcanzar un nivel excelente cuando sean titulados.

Acerca de los resultados de este cuestionario, cabe destacar el número de estudiantes que no han contestado a la primera pregunta “En este caso he aprendido a... (*completar*)” han sido 4 estudiantes calificados con una B (8% del total de los calificados con B), 4 con la letra C (27%) y 5 con un nivel D (100%). Por tanto, la subdimensión *Conocimiento de sí mismo, de la tarea y de estrategias*, de la dimensión metacognitiva, está relacionada positivamente con el nivel de adquisición de la competencia AaA.

También llama la atención la relación positiva entre la subdimensión *Planificación y gestión del tiempo* de la dimensión metacognitiva y el nivel general de adquisición de la competencia AaA. A la pregunta “El tiempo me ha parecido adecuado para la resolución del caso” solo un estudiante que ha obtenido una valoración global A ha contestado que no, 16 de los 46 que han obtenido una B, 13 de los 15 calificados con una C y 3 de los 5 con la letra D.

Por otra parte, en cuanto a las asignaturas que los estudiantes han escrito como respuesta a “Lo aprendido con este caso puede ser útil también para la asignatura... (*nombrar asignaturas de este curso del Grado, asignaturas del plan de estudios de cursos superiores o asignaturas que hayas cursado en secundaria*)”, podemos afirmar que no han sido tan variadas como se podía prever en principio por el amplio ámbito indicado en la pregunta. Unos pocos estudiantes han relacionado Matemáticas I con asignaturas de sus estudios de secundaria y bachillerato. La gran mayoría han listado asignaturas de primer curso de los grados en los que están matriculados, normalmente de carácter cuantitativo: Matemáticas II, Microeconomía, Macroeconomía, Inferencia estadística, Estadística básica, Matemáticas financieras, etc. No obstante, algunos han escrito asignaturas que nada tienen que ver con el contenido de Matemáticas I, como Derecho; la única explicación posible a este último hecho es que los estudiantes hayan valorado, no tanto los contenidos matemáticos de la asignatura, sino las dimensiones que comprende la competencia AaA.

En cuanto a los resultados del segundo cuestionario, de entre las estrategias utilizadas por los estudiantes para resolver los problemas, destaca el uso de apuntes propios y el estudio de los apuntes de la plataforma virtual elaborados por la profesora y los ejemplos de clase, así como la realización de ejercicios por resolver. Los estudiantes manifiestan que así es como aprenden a resolver los problemas (recordemos que las preguntas están basadas en el aprendizaje basado en problemas). Algunos estudiantes aprenden viendo videos proporcionados por los profesores o tutoriales de visionado libre en distintas plataformas audiovisuales, lo que no permite garantizar la veracidad del contenido y su adecuación a los objetivos de aprendizaje de la asignatura, pero indica cierta destreza en la subdimensión *TICs* de la dimensión cognitiva.

Unos pocos estudiantes han destacado la función de las tutorías para resolver sus dudas y las explicaciones en las clases. Solo un estudiante ha manifestado recibir clases particulares.

Sobre las dificultades encontradas en la realización de la actividad, las respuestas más numerosas han sido la aplicación de la teoría a la práctica, seguramente por el carácter abstracto de las matemáticas y la falta de conocimientos previos, que muchos consideran un hándicap, pues han tenido que aumentar su esfuerzo para alcanzar el nivel que requiere la asignatura. Otras dificultades señaladas han sido la falta de tiempo para estudiar la asignatura (subdimensión *Planificación y gestión del tiempo* de la dimensión metacognitiva), lo complicado que es estudiar de forma autónoma (subdimensión *Autoevaluación/Control/Autorregulación* de la dimensión metacognitiva) y la confusión que tienen ante ciertos procesos o conceptos (subdimensión *Resolución de problemas* de la dimensión metacognitiva). También algunos han confesado que no estudian lo suficiente, lo que indica una carencia de la subdimensión *Planificación y gestión del tiempo* de la dimensión metacognitiva, aunque ninguno de los que ha escrito esta respuesta ha contestado que una dificultad es la falta de tiempo anteriormente mencionada, sino que ha sido más una dejadez de los propios estudiantes que no han llevado la asignatura al día (esta es una de las expresiones más utilizadas por estos respondientes). Solamente un estudiante ha indicado como dificultad los nervios que supone realizar una prueba, por lo que este estudiante debería trabajar la dimensión afectiva de la competencia AaA.

Por otra parte, los aprendizajes más valorados por los estudiantes han sido la mejora en la gestión del tiempo (de nuevo surge la subdimensión *Planificación y gestión del tiempo* de la dimensión metacognitiva) y estudiar los conceptos de la asignatura entendiéndolos y comprendiéndolos, y no simplemente memorizándolos. Esto último es relevante porque los estudiantes que han manifestado este aprendizaje reflejan un aprendizaje profundo y no meramente superficial, que es lo que se pretende en los estudios superiores. A la pregunta de qué harían si pudieran empezar de nuevo, muchos indican que estudiarían más, que realizarían y repasarían los ejercicios de clase, en clara alusión a respuestas anteriores sobre la falta de tiempo y el no llevar la asignatura al día. Otros señalan que estudiarían diferente en lo que se refiere a la organización de los contenidos (dimensión cognitiva y dimensión metacognitiva).

A la respuesta sobre la formación adquirida, unos pocos estudiantes han contestado simplemente de manera afirmativa, sin precisar en qué ha consistido esta formación, pero otros muchos han concretado los conocimientos y habilidades adquiridas. La mayoría han respondido que han aprendido conceptos matemáticos, los propios del programa de la asignatura. Algunos han destacado que las clases les han servido para repasar conceptos que habían sido

introducidos en los estudios de secundaria y bachillerato. También ha sido significativas las respuestas relativas a la relación de los contenidos de la asignatura con conceptos económicos, que es lo que se pretende con la redacción de enunciados de ejercicios prácticos en contextos económicos. Algunos estudiantes han destacado la mejora en su habilidad para gestionar el tiempo (subdimensión *Planificación y gestión del tiempo* de la dimensión metacognitiva). Unos pocos han mejorado su formación en el cálculo/agilidad mental, dado que no se permite el uso de calculadora en la asignatura, en darse cuenta de los errores (dimensión afectiva), en fijarse en los detalles (subdimensiones *Comunicación oral y escrita* y *Pensamiento crítico y creativo* de la dimensión cognitiva) y en su capacidad de síntesis (subdimensión *Gestión eficaz de la información* de la dimensión cognitiva).

Finalmente, la mayoría de estudiantes ha señalado que las competencias que más han trabajado en la asignatura han sido la comunicación efectiva (subdimensión *Comunicación oral y escrita* de la dimensión cognitiva) al preguntar dudas a los profesores y entre los compañeros, y el trabajo en equipo (subdimensión *Trabajo en equipo* de la dimensión social/relacional) cuando han estudiado en grupo la resolución de problemas. La comprensión de problemas contemporáneos también ha sido bien valorada, lo que era de esperar pues, como se ha explicado anteriormente, los ejercicios prácticos son aplicados a problemas económicos que suceden en el mundo real. La competencia de Liderazgo ha sido la menos votada y, en los casos en que se ha mencionado, ha estado relacionada con el trabajo en equipo y el estudio conjunto con compañeros.

Las respuestas fueron comentadas y reflexionadas conjuntamente con los estudiantes en la clase, quienes se sintieron apoyados en sus respuestas y mostraron su agradecimiento por consultarles sobre sus procesos de aprendizaje y tener la oportunidad de corregir sus errores.

5. CONCLUSIONES

En el contexto de los planes de estudio de los grados y másteres españoles diseñados para la adquisición de competencias, la exploración activa y la resolución de problemas pasa a un primer plano a la hora de diseñar los procesos de enseñanza-aprendizaje, constituyendo formas de pensar y actuar a través de la competencia AaA, que permite a los estudiantes que sean capaces de incorporar, integrar y desarrollar estrategias de aprendizaje de forma activa. De este modo, el estudiante podrá establecer sus propios objetivos, diseñar su estrategia de aprendizaje y extrapolar estrategias de otros ámbitos o disciplinas de una forma autónoma y autorregulada.

En este trabajo presentamos los resultados obtenidos a partir de dos cuestionarios que han servido, por una parte, para evaluar el nivel de adquisición de la competencia AaA en los estudiantes de la asignatura Matemáticas I de primer curso de GADE, GECO y GFYC a partir de la implementación del aprendizaje basado en problemas, y, por otra parte, para reflexionar sobre las estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes, formación recibida, aspectos de mejora, etc. Por tanto, la metodología utilizada ha tenido un carácter tanto cuantitativo como cualitativo.

Los resultados globales obtenidos con el primer cuestionario han sido positivos, pues la mayoría de los estudiantes ha obtenido una calificación B → Adecuado, y muy pocos, solo el 6% de los estudiantes con calificación D, no ha alcanzado el mínimo de adquisición de la competencia AaA. Dado que la recogida de datos se ha realizado el primer semestre del primer curso, con este punto de partida se prevé una evolución favorable en la adquisición de la competencia AaA a medida que se cursen las diferentes asignaturas del grado, hasta llegar a ser excelente.

En cuanto a los resultados del segundo cuestionario, se observa, de manera general, que la subdimensión *Planificación y gestión del tiempo* de la dimensión metacognitiva de la competencia AaA es recurrente en las respuestas a diferentes preguntas, por lo que cabe destacar la preocupación de los estudiantes de primero que acaban de ingresar en la universidad y deben organizar su trabajo y planificar y gestionar el tiempo disponible entre la asistencia a las clases, estudio personal, realización de trabajos en equipo, etc. Este resultado está en la línea del estudio longitudinal de Canós-Darós, García Félix y Castelló-Sirvent (2023) en el que durante cinco años se preguntó a los estudiantes de nuevo ingreso de la Universitat Politècnica de València sobre competencias transversales (alrededor de 6.000 estudiantes de diferentes disciplinas); las valoraciones más bajas del nivel de adquisición previo a su entrada a la universidad fueron asignadas a la competencia de Planificación y gestión del tiempo.

De las respuestas dadas libremente por los estudiantes se puede extrapolar que la dimensión más presente en su quehacer diario es la metacognitiva, seguida de la dimensión cognitiva. Estas dos dimensiones son nucleares en la competencia AaA, por lo que, seguramente de forma inconsciente, los estudiantes han citado sus correspondientes subdimensiones con sus propias palabras, pues es lo que viven en la universidad. Las dimensiones afectiva y social/relacional apenas han recibido comentarios por parte de los estudiantes. La dimensión ética ni siquiera ha sido planteada en las respuestas, seguramente porque es la dimensión que se adquiere cuando el estudiante tiene más madurez intelectual, en los dos últimos años del grado y a nivel de máster.

Las respuestas fueron comentadas y reflexionadas conjuntamente con los estudiantes en la clase, quienes se sintieron apoyados en sus respuestas y mostraron su agradecimiento por consultarles sobre sus procesos de aprendizaje y tener la oportunidad de corregir sus errores.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está en el marco del desarrollo del proyecto PID2021-123523NB-I00 “La competencia aprender a aprender en la universidad, su diseño y desarrollo curricular. Un modelo de intervención y su aplicación en los grados universitarios”, financiado por el MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por FEDER Una manera de hacer Europa; y del proyecto PIME/23-24/390 “La influencia de las metodologías activas en la interacción y el desarrollo de habilidades metacognitivas”, financiado por la Universitat Politècnica de València (España).

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALSINA MASMITJÀ, J. (Coord.) (2013). “Rúbricas para la evaluación de competencias”. ICE – Universitat de Barcelona y Ediciones Octaedro, Barcelona.
- BOYATZIS, R.E. (1982). “The competent manager. A model for effective performance”. John Wiley & Sons, New York.
- CANÓS-DARÓS, L.; GARCÍA FÉLIX, V.E. y CASTELLÓ SIRVENT, F. (2023). “The perception of students at the Universitat Politècnica de València (Spain) about training in transversal competences”. Edulearn23.
- CANÓS-DARÓS, L.; GARCÍA FÉLIX, V.E. y SANTANDREU-MASCARELL, C. (2020). “Learning to learn with concept maps: a didactic application with future engineers”. Edulearn20.
- CANÓS-DARÓS, L.; GUIJARRO, E.; PONS-MORERA, C. y SANTANDREU-MASCARELL, C. (2018). “Elementos clave en la enseñanza universitaria”. En MEMBIELA, P.; CASADO, N.; CEBREIROS, M.I. y VIDAL, M. (eds.). “Nuevos desafíos en la educación superior”. Educación Editora, pp. 259-264.

- CANÓS-DARÓS, L.; GUIJARRO, E.; SANTANDREU-MASCARELL, C. y BABILONI, E. (2019). “Evaluación por pares y autoevaluación de la competencia transversal trabajo en equipo”. *Journal of Management and Business Education*, 2, 2, pp. 69-86.
- CANÓS-DARÓS, L.; PONS-MORERA, C.; SANTANDREU-MASCARELL, C. y VIDAL-CARRERAS, P.I. (2017). “Evaluation of teaching: Some reflections”. *Working Papers on Operations Management – WPOM*, 8, 67-71.
- CANÓS-DARÓS, L.; PONS-MORERA, C.; SANTANDREU-MASCARELL, C.; GUIJARRO, E. y BABILONI, E. (2017a). “Contextualización de la evaluación de las competencias transversales en la universidad española”. *XXVII Jornadas Hispano-Lusas de Gestión Científica*, Benidorm.
- CE (2006). “Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning”. Disponible en <https://bit.ly/37R4bb5>
- COROMINAS, E.; TESOURO, M.; CAPELL, D.; TEIXIDÓ, J.; PÈLACH, J. y CORTADA, R. (2006). “Percepciones del profesorado ante la incorporación de las competencias genéricas en la formación universitaria”. *Revista de educación*, 341, pp. 301-336.
- GARGALLO LÓPEZ, B.; PÉREZ-PÉREZ, C.; GARCIA-GARCIA, F.J.; JIMÉNEZ BEUT, J.A. y PORTILLO POBLADOR, N. (2020). “The skill of learning to learn at university. Proposal for a theoretical model”. *Educación XX1*, 23, 1, pp.19-44.
- ICE (2015). “Proyecto Competencias Transversales UPV. Rúbricas”, Documento de trabajo, Universitat Politècnica de València.
- LASNIER, F. (2000). “Réussir la formation par compétences.” Guérin, Montreal.
- OSETE CORTINA, L.; LARREA, V.; CANÓS-DARÓS, L. y GARCIA FÉLIX, E. (2024). “Experiencias metodológicas para el desarrollo de la competencia Aprender a Aprender”. En DI VITA, A.; LORENZO ÁLVAREZ, C. y ONRUBIA MARTÍNEZ, V. (eds.). “Aportaciones al conocimiento actual desde la enseñanza superior”. Octaedro, Barcelona, pp. 503-514.

- PROYECTO TUNING (2006). “Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe. La contribución de las universidades al proceso de Bolonia”. Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- SANTANDREU-MASCARELL, C. Y CANÓS-DARÓS, L. (2014). “Adapting Higher Education through skills to the profesional needs”. *International Review of Management and Business Research*, 3, pp. 1645-1659.
- SANTANDREU-MASCARELL, C.; CANÓS-DARÓS, L. Y PONS-MORERA, C. (2011). “Competencies and skills for future Industrial Engineers defined in Spanish degrees”. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 4, 1, pp. 13-30.
- SCHMIDT, H.G. (1983). “Problem-based learning: rationale and description”, *Medical Education*, 17, pp. 11-16.
- SERVICIO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA (2008). “Aprendizaje basado en problemas. Guías rápidas sobre nuevas metodologías”. Universidad Politécnica de Madrid.
- SILVA, A.B. (2016). “Action Learning: Lecturers, Learners, and Managers at the Center of Management Education”. En: LEPELEY, M.T.; VON KIMAKOVITZ, E. y BARDY, R. (Org.). “Human Centered Management in Executive Education: Global Imperatives, Innovation and New Directions”. 1ed. Palgrave Macmillan, London, 1, pp. 126-139.
- SPENCER, L.M. y SPENCER, S.M. (1993). “Competence at work. Models for superior performance”. Wiley and Sons, New York.
- TOBÓN, S. (2006). “Aspectos básicos de la formación basada en competencias”. Proyecto Mesesup, Talca.
- VIDAL-CARRERAS, P.I.; GUIJARRO, E.; SANTANDREU-MASCARELL, C. y CANÓS-DARÓS, L. (2017). “Analysis of the distribution of transversal skills at the Universitat Politècnica de València”, 10th International Conference of Education. Research and Innovation (ICERI 2017), Sevilla.

- VILLA, A. y POBLETE, M. (Dir.) (2007). “Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas”. Ediciones Mensajero, Bilbao.
- VIZCARRO, C. y JUÁREZ, E. (2015). “¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas?” En “La metodología del aprendizaje basado en problemas”. Disponible en www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf
- WURDINGER, S.D. y CARLSON, J.A. (2010). “Teaching for Experiential Learning: Five Approaches That Work”. Rowman & Littlefield Education, United Kingdom.
- YÁNIZ, C. y VILLARDÓN, L. (2006). “Planificar desde competencias para promover el aprendizaje”. Cuadernos Monográficos del ICE, Universidad del País Vasco.