



## Desarrollo del binomio ODS-Competencias transversales en la docencia universitaria: una visión integral dentro de la UPV

Ignacio Guillén Guillamón<sup>a</sup>, Héctor Moreno Ramón<sup>b</sup>, Marta Cabedo Fabrés<sup>c</sup>, Miguel Ferrando Bataller<sup>d</sup>, Salvador Calvet Sanz<sup>e</sup>, Sara Ibáñez Asensio<sup>f</sup> y Ana Isabel Jiménez Belenguer<sup>g</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Física Aplicada [iguillen@fis.upv.es](mailto:iguillen@fis.upv.es), <sup>b</sup>Departamento de Producción Vegetal [hecmodora@prv.upv.es](mailto:hecmodora@prv.upv.es),  
<sup>c</sup>Departamento de Telecomunicaciones [marcafab@dcom.upv.es](mailto:marcafab@dcom.upv.es), <sup>d</sup> <sup>e</sup>Departamento de Telecomunicaciones [mferrand@dcom.upv.es](mailto:mferrand@dcom.upv.es), <sup>e</sup>Departamentod e Ciencia Animal [salcalsa@upvnet.upv.es](mailto:salcalsa@upvnet.upv.es), <sup>f</sup>Departamento de Producción Vegetal [sibanez@prv.upv.es](mailto:sibanez@prv.upv.es) y <sup>g</sup>Departamento de Biotecnología [anjibe@upvnet.upv.es](mailto:anjibe@upvnet.upv.es).

Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, Spain

---

### Abstract

*Currently, Spanish Universities are involved in the implementation of the Sustainable Development Goals promulgated by the United Nations as part of the 2030 Agenda. In these Institutions, the implementation of these goals should not be limited to the institution itself, but as citizens' educators, a global and inclusive approach must be transmitted. The innovation project "Integration of the SDGs in the CT UPV through gamification strategies" developed by the UPV GRIPAU teaching innovation group proposes the integration of the development of the SDGs in the teaching of subjects through the activities carried out by the CT UPV. The project involves 7 subjects from different UPV degrees. This work shows the experiences in each subject as a case study. In each case, the specific activities developed to integrate TC work with the SDGs are described. The results obtained indicate that the activities carried out improve the proprioception of the students in the SDGs.*

**Keywords:** SDG, Gamification, General Skills,

---

### Resumen

*En la actualidad, las Universidades Españolas están involucradas en la implantación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible promulgados por las Naciones Unidas como parte de la Agenda 2030. En estas Instituciones, la implantación de estos objetivos no se debe limitar a la propia Institución, sino que como formadores de ciudadanos se debe de transmitir un enfoque global e integrador. El proyecto de innovación "Integración de los ODS en las CT UPV mediante estrategias de gamificación" desarrollado por el grupo de innovación docente de la UPV GRIPAU propone la integración del desarrollo de los ODS en la docencia de asignaturas mediante las actividades que desarrollan las CT UPV. En el proyecto intervienen 7 asignaturas de diferentes titulaciones de la UPV. Este trabajo muestra las experiencias en cada asignatura a modo de casos de estudio. En cada caso se describen las actividades específicas desarrolladas para integrar el trabajo en CT con los ODS. Los resultados obtenidos indican que las actividades desarrolladas mejoran la propiocepción de los alumnos en los ODS.*

**Palabras clave:** competencias tansversales, Objetivos de Desarrollo Sostenible, gamificación.



## 1. Introducción

### 1.1. Los Objetivos Desarrollo Sostenibles y la Educación Superior

Los Objetivos Desarrollo Sostenibles (ODS) están en la agenda de todos los gobiernos y engloban 17 objetivos con 169 metas, para desarrollar en los próximos 10 años (Sureda et al., 2018). Entre los aspectos que más se destaca están la *Sostenibilidad* que pueda garantizar la vida y los derechos de las personas y el planeta tierra. En segundo lugar hace referencia a la *Equidad*, teniendo en cuenta la realidad de las comunidades más vulnerables y alejadas. En tercer lugar, contempla la *Universalidad* entendiendo que hay que abordar las metas de forma global. Otro aspecto clave es el *Compromiso* de todos los países del mundo. Y por último destacar el *Alcance* de la agenda, puesto que es más ambicioso, junto con la particularidad de que son vinculantes, es decir, cada país se compromete y fija sus propias metas nacionales.

En lo relativo a este nueva agenda y la Educación Superior, la universidad debe trabajar en el ámbito del Desarrollo Humano Sostenible, lo que implica formar ciudadanos comprometidos con los problemas del mundo, así mismo, en la generación de capacidades vinculadas con los ODS entre docentes y gestores. Por otra parte, la *Academia* es un agente clave en la construcción de alianzas que permitan trabajar en red en diversos escenarios, así como fomentar su presencia en redes internacionales de cooperación al desarrollo. Otro aspecto importante a destacar, sería el hecho de que las instituciones de Educación Superior deberían trabajar los ODS de forma integral, y no centrarse en la gestión de proyectos (OCUD, 2016). Este abordaje debe hacerse de forma integrada, integradora y multidisciplinar, incluyendo la agenda en todos los textos y políticas universitarias, y concretando medidas en todos los ámbitos, desde la formación, prestación de servicios o investigación, hasta la compra de suministros o contratación.

La UNESCO (2017) lleva incidiendo de forma constante en la necesidad de formar a las futuras generaciones en base a un concepto de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) para un mejor desarrollo sostenible del planeta. Según este organismo la educación es un catalizador que debe revertir en el bienestar de los individuos y por supuesto en nuestro planeta, dando lugar a una nueva visión de desarrollo en el mundo. Este nuevo desarrollo debe fomentarse desde las instituciones educativas mediante el desarrollo de competencias transversales clave para la sostenibilidad que son pertinentes y comunes a todos los ODS. Competencias transversales como trabajo en equipo, pensamiento crítico, resolución de problemas, etc son algunas de las consideradas como clave para el desarrollo de los ODS y que la UPV lleva desarrollando de forma específica y constante con el trabajo de alumnado y profesorado.

Así queda patente, que la Universidad debe ser uno de los actores principales de la integración de la agenda 2030 en la sociedad, y por tanto, son los propios profesores los que tenemos que llevarlo a la práctica en las aulas. Para ello, es necesaria la transversalización de la agenda en todos los grados, y a su vez, hay que considerar que los cambios no los trae el conocimiento en sí, sino las personas involucradas, lo que implica que la formación no puede ser meramente técnica, sino también en valores.

Se debe tratar de una formación estimulante enfocada a imaginar y crear modos de vida sostenible. La mera información sobre la agenda o sobre los peligros de los modelos de vida menos conscientes no serán suficientes. Por ello la inclusión de las Competencias Transversales (CT) y las metodologías activas se hace necesaria para alcanzar dicho objetivo (Mezana et al., 2014; Munuera et al., 2015).

El Grupo Interdisciplinar para el Aprendizaje Universitario (GRIPAU) es un equipo multidisciplinar formado por profesores que imparten docencia en diferentes escuelas de la UPV y que desde hace años trabaja y evalúa las competencias transversales con el objetivo de promover la excelencia del alumnado (Moreno et al., 2017). Partiendo de los distintos proyectos de innovación realizados por el grupo, la experiencia en metodologías activas y el conocimiento de las competencias transversales por parte de los

miembros del grupo y una vez establecido el compromiso de la sociedad y de la UPV con los ODS, algunos miembros del equipo ya han elaborado algunas experiencias previas.

## **1.2. La gamificación o M-Learning como estrategia en Educación Superior**

La gamificación, el proceso de introducir elementos y mecanismos de los juegos en el aula puede motivar a los alumnos debido a la naturaleza intrínseca del juego mismo. Profesores universitarios que han utilizado esta metodología han informado que los estudiantes dieron comentarios muy positivos (Sanchez-Mena et al., 2015). Los estudiantes elogiaron el enfoque del profesor en el aspecto de la colaboración y la posibilidad de elección, destacando el dinamismo y la interacción, aspecto básico en la generación de ideas y desarrollo de competencias transversales. Más concretamente, Rodríguez-Fernández (2018) y Ferrerira et al., (2019) posteriormente concluyeron que la gamificación se usa en el proceso de enseñanza aprendizaje siguiendo pautas claras, contribuye al éxito académico de los estudiantes, aumentando y solidificando sus competencias y habilidades tanto técnicas, como sociales y de comportamiento. Cualquier plataforma M-learning es válida para conseguir la participación e interacción entre los distintos actores del proceso de aprendizaje (app, web, RRSS...) (Bicen et al. 2017). En este caso planteamos el uso de la aplicación Kahoot! porque es una aplicación ampliamente conocida tanto por los estudiantes como profesores y de fácil y rápido uso como Martínez-Navarro 2017 y Tan et al. 2018. Kahoot! usa la competición como un factor de motivación (Varannalet al., 2017 y Bicen et al. 2018). Otra de sus ventajas es que funciona perfectamente desde tablets y teléfonos móviles tanto en web como en aplicación móvil tanto para Android como iOS, lo que permite que el 100% del alumnado pueda participar (Baszuk et al. 2020).

Durante el primer año del Proyecto, se desarrolló una experiencia piloto con un número limitado de asignaturas con el objeto de ajustar la metodología. Los resultados preliminares indican que un 94% de participantes aprendieron algo nuevo sobre los ODS y un 82% mostraron una actitud positiva. Como muestra indicativa de grado de acierto de la experiencia es que cerca del 90% recomendarían la actividad (Jiménez-Belenguer et al, 2019)

## **2. Objetivos**

La innovación presentada forma parte de un Proyecto de Innovación y Mejora Educativa, con un recorrido de dos cursos académicos y financiado por el Vicerectorado de Calidad Educativa en la convocatoria de 2018/2019 en la modalidad C. La finalidad del proyecto es el desarrollo de aspectos relacionados con las competencias específicas y transversales relacionadas con los ODS 2030 para promover el conocimiento y difusión de los mismos, con el fin último de formar profesionales y ciudadanos comprometidos en solidaridad, responsabilidad ambiental, social y económica, entre otros aspectos recogidos en la agenda 2030. La inclusión tanto a nivel curricular como personal por parte del alumnado es necesaria para completar su formación global, generando no exclusivamente profesionales sino ciudadanos comprometidos con los nuevos retos que plantea la sociedad. El desarrollo del proyecto se materializa mediante los siguientes objetivos:

- Revisar la implementación de los ODS por parte de la Universidad Politécnica de Valencia para la agenda 2030 y vincularlos con la práctica docente diaria en los distintos niveles de docencia a través de las 13 CT UPV.
- Mejorar la propiocepción de los alumnos sobre su implicación real en el Desarrollo Sostenible. Comunicar e implicar al alumnado en los retos, aportaciones y propuestas de la Universidad a los ODS de la agenda 2030.
- Explorar las posibilidades del M-learning como elemento motivacional y de feed-back rápido en el desarrollo personal de los alumnos sobre los ODS.

- Integrar con la misma metodología de trabajo las experiencias de alumnos de distintas titulaciones y niveles de competencia de cara a fomentar la multidisciplinariedad en la docencia universitaria.

El objetivo del presente trabajo consiste en la presentación de los resultados obtenidos durante el segundo año del proyecto. El trabajo mediante la metodología del caso de estudio se presenta las experiencias específicas desarrolladas en cada asignatura participante en el proyecto.

### **3. Desarrollo de la innovación**

Para la consecución de los objetivos anteriores, la innovación se planifica para un escenario de dos cursos académicos completos. En los cuales, durante el primer curso se plantea un caso piloto para ajustar la metodología con la retro alimentación de unos resultados iniciales. Al final del primer curso se ajustó la metodología en base a los resultados (Jiménez-Belenguer et al, 2019). La metodología ajustada y aplicada en el segundo curso se describe a continuación.

En primer lugar con el objeto de presentar los ODS e investigar el grado de concienciación y conocimiento del alumnado se prepara y realiza un cuestionario por M-Learning mediante la herramienta Kahoot! en una muestra multidisciplinar del alumnado de la UPV.

Posteriormente en cada asignatura involucrada en el proyecto se desarrollan actividades específicas con el objetivo de mejorar su concienciación y compromiso con los ODS relacionados. Para ello se tuvo como base las recomendaciones y ejemplos prácticos desarrollados en la publicación de la UNESCO sobre los ODS y la educación 2030 (UNESCO, 2017). Junto con estas actividades se realiza una exposición corta en clase sobre ODS, remarcando su significado e implicaciones tanto a nivel de asignatura como a nivel de su desarrollo como ciudadanos o como miembros de un organización una vez se integrados en el mercado laboral.

Finalmente mediante un Kahoot! final se pretende evaluar el nivel de propiocepción sobre su implicación y progresos en ODS mediante un sistema común a todas las asignaturas implicadas y complementado con la evaluación de las actividades desarrolladas en la tarea tanto sobre competencias específicas de la materia como transversales. En las figuras 1 y 2 se muestran dos ejemplos de preguntas del cuestionario inicial y final respectivamente.

### ¿Cuál es el origen del concepto de Sostenibilidad?

13

Skip

0 Answers

▲ La crisis migratoria europea

◆ El movimiento ecologista

● La crisis del Petróleo de 1973

■ El efecto de los gases de efecto invernadero

Game joining: open

kahoot.it Game PIN: 128043

Figura 1. Ejemplo cuestionario inicial.

### ODS 7: Energía asequible y no contaminante

25

Skip

0 Answers

▲ No afecta a la producción de alimentos

◆ En 2015, el 37,5% del consumo final de energía fue de energías renovables.

● La energía es el factor que más contribuye al cambio climático

Game joining: open

kahoot.it Game PIN: 837466

Figura 2. Ejemplo cuestionario final

Como parte de la innovación y de cara a comprobar la relación entre competencias transversales y los ODS de la agenda 2030, se estudió el grado de cobertura del proyecto de competencias transversales en la UPV y los ODS. Este estudio está integrado en el proyecto de innovación como una tarea específica. El estudio realizado por los investigadores participantes se basa en un barrido comparativo en las distintas asignaturas del proyecto. La metodología utilizada ha sido la recogida de datos con los profesores mediante entrevistas y sesiones de trabajo conjuntas. En la Figura 3 se representa el resultado global mediante una matriz de relación entre CT y ODS para la UPV. En la matriz se aprecia que con el desarrollo de las competencias transversales es posible abarcar todos los ODS planteados por Naciones Unidas.

Desarrollo del binomio ODS-Competencias transversales en la docencia universitaria: una visión integral dentro de la UPV

		CT01	CT02	CT03	CT04	CT05	CT06	CT07	CT08	CT09	CT10	CT11	CT12	CT13
ODS 2030		Comprensión e integración	Aplicación y Pensamiento Crítico	Análisis y Resolución de Problemas	Innovación, creatividad y emprendimiento	Diseño y Proyecto	Trabajo en equipo y liderazgo	Responsabilidad ética, medioambiental y profesional	Comunicación Efectiva	Pensamiento Crítico	Conocimiento de problemas contemporáneos	Aprendizaje permanente	Planificación y Gestión del tiempo	Instrumental específica
1	Fin de la pobreza													
2	Hambre 0													
3	Salud y Bienestar													
4	Educación de Calidad													
5	Igualdad de género													
6	Agua limpia y saneamiento													
7	Energía asequible y no contaminante													
8	Trabajo decente y crecimiento económico													
9	Industria, Innovación e Infraestructura													
10	Reducción de las desigualdades													
11	Ciudades y comunidades sostenibles													
12	Producción y consumo responsable													
13	Acción por el clima													
14	Vida Submarina													
15	Vida de ecosistemas terrestres													
16	Paz, Justicia e Instituciones sólidas													

Figura 3. Matriz con las correspondencias entre ODS y CT UPV desarrollado en la ejecución del proyecto

## **4. Casos de estudio**

Como casos de estudio, se exponen las experiencias en cada una de las asignaturas implicadas en el proyecto.

### **4.1. Arquitectura, Edificación y Eficiencia Energética. El proyecto y el concurso como herramienta para la integración de ODS.**

En el ámbito de la Arquitectura y la Edificación el proyecto de integración de ODS en el currículo se desarrolla a través del trabajo de la competencia transversal (CT05) “aprendizaje por proyectos”, una metodología común en Arquitectura e Ingeniería y desarrollada por los alumnos desde los primeros cursos de sus estudios. El proyecto se desarrolla en dos asignaturas diferentes con contenidos similares de dos titulaciones; el Master Habilitante en Arquitectura y el Master en Edificación como master de especialización. Las asignaturas en ambos casos son optativas, Eficiencia Energética y Taller de Eficiencia Energética y Análisis de Ciclo de Vida. El número de matrícula en cada asignatura varía entre 10 y 30 alumnos. Los perfiles de ingreso son diferentes en el Master Habilitante, más homogéneo con un 100% proveniente del Grado en Fundamentos de la Arquitectura. Mientras que en el Master en Edificación es más heterogéneo y se compone de Ingenieros Civiles, Arquitectos y Arquitectos Técnicos tanto nacionales como internacionales fundamentalmente de Centro América y América del Sur. La actividad programada en los dos casos es la misma, se trata de un Proyecto “sencillo” de una vivienda de energía casi nula (NZEB) bajo unos criterios geométricos definidos de tal forma que el trabajo queda más acotado. De esta forma se limita la dedicación al mismo y se homogeneiza el nivel en competencias específicas de proyecto de espacios arquitectónicos dado los distintos perfiles de acceso. A través del desarrollo del proyecto, las medidas que van tomando y los resultados que obtienen toman conciencia de la importancia de las decisiones de proyecto en los resultados de consumo de energía y las posibilidades de abastecer este consumo con energías renovables. De esta forma toman conciencia de la importancia del Objetivo 07 Energía Asequible y No contaminante, y como las medidas de ahorro de energía en proyecto contribuyen a la reducción de la pobreza energética. La conversión de energía consumida en emisiones de CO<sub>2</sub> les sitúa en la relación de esas medidas con el impacto sobre nuestra Acción sobre el Clima, Objetivo 13. Además, toman conciencia del impacto que tienen las viviendas, cómo son usadas y sobre todo el “modo de vida” de sus habitantes en la consecución del Objetivo 11, Ciudades y Comunidades Sostenibles a través de una racionalización del uso de energía como un recurso limitado. El trabajo sobre la eficiencia energética en las viviendas, resulta especialmente interesante para los alumnos de América Central y del Sur, regiones en las que estos conceptos aún están menos implantados. De esta manera una vez integrados en su mercado laboral mejoran la comunicación y la consecución de los ODS más allá de nuestras fronteras. Para centrar el trabajo en los aspectos desarrollados en las asignaturas los criterios de evaluación se enfocan a las soluciones constructivas y la integración de la simulación energética como herramienta de toma de decisiones en proyecto, minimizando el impacto de las cuestiones espaciales y arquitectónicas del proyecto. Como herramienta motivadora se propone un concurso de eficiencia energética entre los alumnos, con un 30% de la calificación como premio. La vivienda que consume menos energía se lleva el máximo de la puntuación, 3 puntos y la que consume más se lleva 0 puntos. Al resto se le asigna una puntuación proporcional a la mejora conseguida. La integración de los ODS se completa con la metodología de sensibilización y gamificación desarrollada en el proyecto de innovación y mejora educativa.

Los resultados obtenidos entre los grupos de trabajo presentan una reducción del consumo de energía primaria de hasta un 30% entre propuestas. Una vez puestos en común los resultados, interiorizan la importancia de las medidas de eficiencia energética y su relación con la consecución de los ODS, especialmente el relacionado con la Energía Asequible y no Contaminante. Este resultado y las evidencias en obtenidas en las sesiones de tutorización ponen de manifiesto el grado de motivación, sensibilización

sobre los ODS e implicación en el trabajo, además de la preocupación por los resultados de los otros equipos para conocer su situación. En cuanto a los resultados académicos, ambas asignaturas son superadas por el 100% de los alumnos que siguen regularmente la docencia. Los resultados finales de la evaluación suponen un 27% de sobresalientes, un 48% de notables y un 24% de aprobados en el curso 2019-2020.

## 4.2. El debate como herramienta para desarrollar conciencia ética y profesional aplicado a temas biotecnológicos.

En el marco del grado de Biotecnología existen diversas competencias específicas que pueden tener implicaciones éticas tanto a nivel profesional como medioambiental. La asignatura Microbiología Industrial dentro del plan de estudios del grado de Biotecnología de la UPV trabaja la competencia CT07: Responsabilidad ética, medioambiental y profesional. Se ha trabajado en base a los diferentes ODS relacionados como son: Hambre cero (2), Salud y bienestar (3), Agua limpia y saneamiento (6), Energía asequible y no contaminante (7), Producción y consumo responsable (12), Acción por el clima (13) y Vida de los ecosistemas terrestres (15). Para desarrollar estos objetivos se trabajó en el marco de la CT07 y se realizó un debate en el cual los alumnos debían posicionarse en un tema de los dos planteados: Uso de los OMG y su repercusión en la sociedad y Bioprospección, ventajas e inconvenientes medioambientales, los cuales abarcan algunos de los ODS planteados. En primer lugar, se realizaron las actividades previas de conocimiento de los ODS mediante la metodología de la gamificación descrita anteriormente, lo que supuso una concienciación para profundizar en los temas planteados desde la perspectiva del desarrollo sostenible. Con la realización del debate se pretendieron los siguientes resultados de aprendizaje: Conocer la bioprospección y qué consecuencias puede tener en el medio ambiente. Conocer las consecuencias éticas de la explotación de los ecosistemas y la apropiación de conocimientos tradicionales de otras culturas para su explotación biotecnológica. Así como, estudiar y analizar las leyes que existen en la UE y en otros países sobre OMG. Y, por último, entender otros puntos de vista distintos al propio y tener argumentos para rebatirlos dentro del marco técnico-científico. La actividad fue realizada dentro de la plataforma PoliformaT, usando los recursos de Lessons como medio para dar a conocer los ODS, el Foro como canal para de elección del tema expuesto y planteamiento de los argumentos y Tareas, en la cual entregaban un documento con los argumentos sobre el tema elegido y su posicionamiento, esta tarea fue evaluada por pares. Finalmente se realizó un debate presencial (Figura 4) en el que plantearon sus argumentos tanto a favor como en contra y se generó un intercambio de posturas que favoreció que los estudiantes pudieran exponer sus puntos de vista y generar conocimiento sobre problemas contemporáneos que pueden enfrentarse a lo largo de su vida profesional y personal. El resultado de la actividad tuvo muy buena acogida, permitiendo al alumnado desarrollar otras CT, tales como pensamiento crítico (CT9), comunicación oral y escrita efectiva (CT8) y conocimiento de los problemas contemporáneos (CT10).

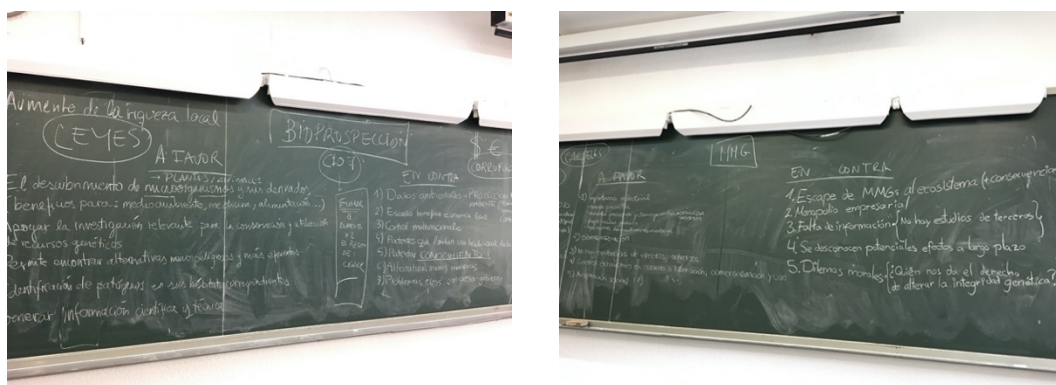


Figura 4. Resultado del debate realizado en la asignatura Microbiología Industrial en el curso 2018-19.



### **4.3. Los suelos como base del desarrollo de los ODS en escuelas agroforestales**

Los suelos son uno de los principales recursos no renovables de la tierra, por lo que su conservación debe ser un objetivo claro para cualquier sociedad que quiere poder desarrollarse. Su relevancia viene incluida dentro del ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres, siendo la acción 15.3 la que refleja que para 2030, se tiene que luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo. Además el suelo es clave para conseguir los ODS 1, 2, 6 y 13. Dada su importancia en dos asignaturas impartidas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural (ETSIAMN), una en el cuarto curso del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural (Recuperación Restauración de Suelos Degradados - RRS) y la otra en Máster Universitario en Ingeniería Agronómica (Ecosistemas Agrarios y Desarrollo Sostenible- DSOS) se ha desarrollado una metodología basada en proyectos en las que se ha trabajado los ODS y las competencias específicas, además de algunas transversales. Concretamente se ha trabajado en un proyecto llevado a cabo por el alumnado la competencia de pensamiento crítico aplicada a la ciencia del suelo dentro del ítem 15.3 de los ODS. Para ello en la asignatura de DSOS y con 14 alumnos matriculados se estableció como objetivo de la actividad “Realizar la evaluación de la degradación del suelo (a nivel de estado y de riesgo) y su aptitud para diferentes usos (agrícolas y forestales) de forma que se pueda recomendar el uso más apropiado con las características de la zona de estudio, así como adoptar las medidas correctoras, de conservación o manejo más adecuadas en atención a los procesos y los riesgos de degradación asociados (nivel y causa de la degradación, aptitud y riesgo)”. Para ello se le asignó a cada alumno una zona de estudio además de recursos como la metodología FAO de análisis de la degradación del suelo, diversas técnicas de Evaluación de la Aptitud de la Tierra, y cartografía y datos analíticos reales de los suelos a evaluar. Con todo ello y a lo largo del curso el alumnado ha puesto en práctica los conocimientos adquiridos. Estos han sido focalizados en los ODS que se expusieron el primer día, debiendo el alumno de plantear críticamente visiones sobre el estado del suelo y sus posibles actuaciones de cara a conseguir la acción 15.3.

Por otro lado, y en referencia a los 15 alumnos matriculados en RRS, destacar que han seguido la misma metodología, aunque el disponer de muchas más horas lectivas ha permitido el desarrollo de debates propios sobre los ODS y su relación con los contenidos de la asignatura y con noticias publicadas en prensa. Por otro lado, destacar que estos alumnos también desarrollaron un Proyecto con el objetivo de “definir los procesos de degradación del suelo actuantes en la zona de estudio, así como reconocer el impacto del uso del suelo y de las condiciones ambientales (clima, topografía y propiedades edáficas) en la conservación de la calidad del recurso suelo”. Para ello, a principio del curso se dispuso una sesión de ODS destinada a analizar qué acciones podían estar incluidas en el desarrollo del Proyecto. En este caso la acción más clara fue la 15.3, la cual fue definida como acción directa por el 100% del alumnado, encontrando después relaciones con los ODS antes mencionados. Una vez realizada la entrega del proyecto final, se les planteó en base al pensamiento crítico que establecieran realmente qué pautas se podrían cumplir de los ODS en función de los resultados obtenidos en su Proyecto.

A nivel de resultados destacar que el alumnado desarrolló un pensamiento crítico basado en los conceptos de génesis y degradación del suelo, así como su relación con la consecución de los ODS, presentando el alumnado pautas y medidas para corregir el rumbo y conseguir en 2030 cumplir la acción 15.3. Por otro lado, el 86.2% del alumnado superó esta asignatura y más del 55% obtuvo calificaciones buenas o excelentes.

### **4.4. Telecomunicación**

En el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación el proyecto de integración de ODS en el currículo se desarrolla en dos asignaturas del primer curso del Máster Universitario de Ingeniería de Telecomunicación,



Equipos y Subsistemas de Telecomunicación y Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio. Las dos asignaturas son troncales y se imparten en distintos cuatrimestres. El número de matriculados en el curso actual es de 59. Las actividades programadas en los dos casos han sido diferentes.

#### *4.4.1. Equipos y Subsistemas de Telecomunicación*

En esta asignatura se trabaja la competencia transversal *Análisis y Resolución de Problemas* y varias específicas, entre la que destaca la competencia *Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación*.

En primer lugar, los alumnos han recibido una sesión de formación relacionada con los ODS y han llevado a cabo una reflexión de cómo pueden contribuir a los mismos desde su actuación individual. Posteriormente, han realizado en grupos de cuatro alumnos y a lo largo de cuatro semanas, proyectos de diseño y optimización de diferentes tipos de antenas para las bandas de Wi-Fi. Los proyectos debían incluir un apartado destinado a analizar la posibilidad de fabricar estas antenas con materiales reciclados o de muy bajo coste, para posibilitar la fabricación casera de estas antenas por parte de la población de países en vías de desarrollo. Los trabajos también incluían una reflexión respecto a cómo es posible desde la profesión de Ingeniería de Telecomunicación contribuir a los objetivos del a agenda 2030, concretamente al Objetivo 11 de los ODS, *Ciudades y Comunidades Sostenibles*.

Algunos grupos han fabricado sus antenas con materiales caseros (Figura 5) y han elaborado guías de fabricación de las antenas con plantillas imprimibles e instrucciones de montaje. Se ha demostrado que es posible diseñar elementos tecnológicos avanzados usando materiales reciclados. Los alumnos han valorado muy positivamente la experiencia, pero al mismo tiempo han aprendido a manejar herramientas software avanzadas que van a encontrar en las empresas y se han convencido de sus capacidades y de sus carencias para diseñar subsistemas de telecomunicación.



*Figura 5. Ejemplos de antenas fabricadas por los estudiantes a partir de materiales reciclados.*

#### *4.4.2. Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio*

En la asignatura *Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio* se ha utilizado una metodología basada en Proyectos, realizados en grupo. En la asignatura se trabajan las competencias transversales *Trabajo en equipo y liderazgo* y *Comunicación Efectiva* y entre otras la competencia específica *Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia*.

En los grupos de prácticas, se han planteado varios Proyectos, en un grupo de 16 alumnos, organizados en 4 grupos y se ha planteado como objetivo general diseñar un sistema, de coste muy reducido aplicable a

difusión de contenidos multimedia educativos a través de satélites de comunicaciones. El objetivo general está relacionado con el Objetivo 4 de los ODS, **Educación de Calidad**

En el objetivo 4 se plantean las siguientes metas de resultados

- *Educación primaria y secundaria universal*
- *Desarrollo en la primera infancia y educación preescolar universal*
- *Acceso igualitario a la educación técnica/profesional y superior*
- *Habilidades adecuadas para un trabajo decente*
- *Igualdad entre los sexos e inclusión*
- *Alfabetización universal de la juventud*
- *Educación de la ciudadanía para el desarrollo sostenible*

Se definen las siguientes formas de ejecución

- *Entornos de aprendizaje eficaces*
- *Becas*
- *Maestros y educadores*

Por otra parte, según afirma en sus informes la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), con referencia a la educación: *La conectividad puede limitar los obstáculos a la enseñanza para los 60 millones de niños que no van a la escuela primaria, conectando a maestros y alumnos a un gran acervo de recursos, y facilitando el acceso a cursos de lectura y cálculo en dispositivos móviles, tutores interactivos y juegos educativos en ordenadores portátiles y dispositivos móviles.*

Los proyectos que se plantean a los alumnos tratan de resolver los problemas de acceso igualitario a contenidos educativos de calidad, mediante entornos de aprendizaje eficaces, mejorando la conectividad en escuelas rurales sin acceso a internet (Figura 6).

Cada grupo se encuentra trabajando en un objetivo específico centrado en un país. Se ha propuesto el análisis de Marruecos, Guinea Ecuatorial, Perú y Ecuador. Para cada país los alumnos estudian el nivel de desarrollo, las infraestructuras de redes académicas, la cobertura de satélites de comunicaciones, el estado de desarrollo de los servicios de telecomunicación y transmisión de datos. También se estudiarán los actuales planes de los Ministerios de Educación para la implantación de las TIC en las Escuelas. Se dedicarán un total de 11 sesiones, con el objetivo final de desarrollar un sistema para cada escuela con un coste máximo de 1000 euros, que tenga capacidad de recibir, almacenar y distribuir contenidos educativos de calidad seleccionados previamente entre los múltiples objetos de aprendizaje multimedia libres de derechos de autor. Los alumnos realizarán un informe técnico, siguiendo los estándares de Comunicación científica, una presentación técnica dirigida a un público no especializado y un video para defender su proyecto.

La metodología planteada al inicio del curso se ha podido transformar directamente a una metodología no presencial usando para ello las herramientas facilitadas por la Universitat Politècnica de València como Teams, para teletrabajo en grupo, las herramientas de producción de contenidos como *Open Broadcaster Software (OBS)* y de distribución como *media.upv.es*

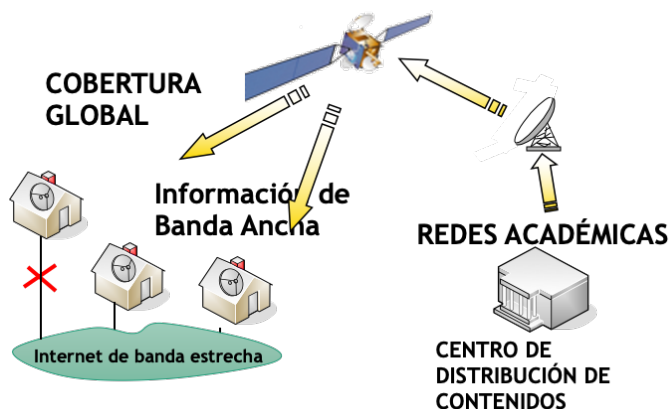


Figura 6. Propuesta de un sistema para desarrollar el Objetivo de Educación

#### 4.5. Acción climática y producción responsable desde los estudios de Ingeniería Agronómica

La producción de alimentos es un pilar fundamental de la seguridad alimentaria, entendida como la garantía del suministro alimentario a la población. No obstante, la producción de alimentos, y en especial la producción de alimentos de origen animal, tienen unas implicaciones ambientales de gran calado. Esto se debe a que utilizan gran cantidad de recursos (fertilizantes y suelos) y producen unos impactos relevantes en el medio terrestre, acuático y atmosférico. Este reto es mayor aún si se considera que la población mundial sigue creciendo, los recursos son limitados, y nos enfrentamos a un contexto de incertidumbre por el cambio climático.

Esta realidad se aborda en la asignatura “*Ingeniería ambiental en la producción animal*”. Esta asignatura es troncal de primer curso del Master de Ingeniería Agronómica y consta de unos 70 alumnos matriculados. Se trata de alumnos muy motivados por la titulación, que ya tienen conocimientos previos (han superado ya el grado y han decidido continuar sus estudios realizando el Master), y con una cierta movilidad (más de un 20% de los alumnos han cursado el grado en otra Universidad).

La asignatura se estructura en dos partes diferenciadas, una primera parte de identificación y cuantificación de impactos y una segunda parte de propuestas de mejora. Una de las sesiones de la asignatura se dedica expresamente a relacionar los contenidos de la misma con los ODS, en particular los ODS 12 y 13. Durante la asignatura, los alumnos (organizados en grupos de 3) aplican los conocimientos adquiridos a un caso práctico de granja, sobre la que desarrollan toda la actividad. El trabajo realizado se estructura en un portafolio que los alumnos elaboran durante todo el cuatrimestre, habiendo dos entregas parciales y una entrega final. Finalmente, parte de la evaluación es una presentación oral que se evalúa mediante rúbrica específica, al ser la asignatura punto de control de la CT08.

Las calificaciones medias de las entregas se van incrementando desde la primera entrega (7,14) hasta la segunda entrega (7,44) y la entrega final (8,00) por tres motivos principales: los alumnos pueden revisar aspectos de su primera entrega, conocen mejor los objetivos del proyecto y se motivan más por aportar soluciones prácticas. En todos los casos, los alumnos valoran muy positivamente la metodología empleada y en general demuestran en sus presentaciones finales un profundo conocimiento de los temas trabajados.

A nivel global, los resultados de las actividades específicas desarrolladas en cada asignatura en sensibilización y conocimiento de los ODS son buenos. Los resultados para el test final indican un 62,5% de la muestra con un adecuado conocimiento sobre los ODS, y para la mayoría resulto una actividad interesante, tuvieron la sensación de aprender algo nuevo y la recomendaría. (Guillén-Guillamón et al, 2020)

## 5. Conclusiones

Se ha demostrado que es posible incorporar en las actividades educativas la formación en Competencias Transversales, relacionando el tema de trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en los distintos casos expuestos se trabajaron distintas CT UPV, pero entendemos que cualquiera de ellas sería susceptible de trabajarse en este marco.

En todas las asignaturas en las que se ha trabajado las competencias transversales junto a los ODS, se ha visto que la implicación y motivación del alumnado ha sido alta y que ha generado un conocimiento de los ODS que en la mayoría de los alumnos no existía, profundizando en su autoconocimiento y desarrollo. Las actividades específicas desarrolladas en cada asignatura han contribuido positivamente a la concienciación sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible con un conocimiento adecuado en un 62,5% de la muestra al final del segundo año del proyecto.

Incorporar los ODS en el desarrollo docente de las distintas titulaciones de la UPV entra dentro del ODS 4 *Educación de Calidad*, pero a su vez conlleva un compromiso mucho más allá: el motivar y mostrar a nuestro alumnado los objetivos y metas a los que se enfrenta la sociedad en su conjunto y que formarán parte en mayor o menos medida de su futuro profesional y compromiso personal con la sociedad.

## 6. Referencias

- BASZUK, P.A.; HEALTH, M.L.;(2020). "Using Kahoot! to increase exam scores and engagement," *Journal of Education for Business*, pp. 1-5.
- BICEN, H.;KOC AKOYUN, S.; (2018). "*Perceptions of students for gamification approach: Kahoot as a case study*," *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)* 2018) 13.02, pp.72-93.
- BICEN, H.;KOC AKOYUN, S.; (2017)."*Determination of University Students' Most Preferred Mobile Application for Gamification*," *World Journal on Educational Technology*, current issues v9, n.1, pp. 18-23.
- GUILLÉN-GUILLAMÓN, I.; MORENO-RAMÓN, H.; CABEDO-FABRÉS, M.; FERRANDO-BATALLER, M.; CALVET-SANZ, S.; IBÁÑEZ-ASENSIO, S.; JIMÉNEZ-BELENQUER, A.; (2020). "*Sustainable development goals and general skills integrated through gamification in higher education: a case study*". 12th annual International Conference on Education and New Learning Technologies. EDULEARN20
- FERREIRA, M.J.; MOREIRA, F.; FONSECA, D. (2019). "Gamification in higher education: the learning perspective", en: *Experiences and perceptions of pedagogical practices with Game-Based Learning & Gamification*. Braga, Portugal Research Centre on Education (CIEd),Institute of Education, University of Minho. Pág: 195-218
- JIMÉNEZ-BELENQUER, A.; CALVET-SANZ, S.; MORENO-RAMÓN, H.; IBÁÑEZ-ASENSIO, S.; CABEDO-FABRÉS, M.; FERRANDO-BATALLER, M.; MARTINEZ-GARCÍA, A.; GUILLÉN-GUILLAMÓN, I.; (2019). "Integration of SDG and general skills through gamification". *12th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI)* 2019) 10600-10604
- MARTÍNEZ-NAVARRO, G.;(2017) "*Tecnologías y nuevas tendencias en educación: aprender jugando. El caso de Kahoot*." Opción: *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, n. 83, 252-277.

- MEZARINA, C; PÁEZ, H.; TERÁN, O.; TOSCANO, R. (2014). “Aplicación de las TIC en educación superior como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias digitales”. *Revista científica de tecnología educativa* 2014 1 : 88-101
- MORENO-RAMÓN, H., S. IBÁÑEZ-ASENSIO, A.I. JIMÉNEZ BELENGUER, A. MARTÍNEZ GARCÍA, S. CALVET SANZ, M. FERRANDO BATALLER, I. GUILLÉN GUILLAMÓN, M. CABEDO FABRES. 2017. *A multidisciplinary approach for the assessment of generic skills through icts 3.0*. 10th International Conference of Education, Research and Innovation.
- MUNUERA, P.; NAVARRO, E. (2015). Innovación en la Evaluación de Competencias Transversales. El instrumento PIAESCE. Opción 1: 510-528
- RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, L.(2018);"Smartphones y aprendizaje: el uso de Kahoot en el aula universitaria," *Revista Mediterránea de Comunicación/Mediterranean Journal of Communication* 8.1, pp.181-189.
- SANCHEZ-MENA, A.; MARTÍ-PARREÑO, J. (2015). “Gamification in Higher Education: Teachers’ Drivers and Barriers”. *Int. Conf.The Future of Education*.
- SUREDA, J.; SÁNCHEZ, F.; BENAYAS, J.. “Sostenibilidad de las universidades y objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas”. *BLOG STUDIA S.XXI. Universidad*. <<http://www.universidadsi.es/sostenibilidad-las-universidades-objetivos-desarrollo-sostenible-naciones-unidas/>> [Consulta: 28 junio 2018].
- TAN, D.; GANAPATHY, M.; KAUR, M.; (2018)“*Kahoot! It: Gamification in Higher Education,*”, *Pertanika J. Soc. Sci. & Hum.* 26 (1): 565 – 582.
- UNESCO. 2017. *Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives*. París, Francia
- VARANNAI, I.; SASVARI, P.; URBANOVICS, A. (2017). “The Use of Gamification in Higher Education: An Empirical Study”. *Int. J. Of Advanced Computer Science an Appl.* 2017 8: 1
- OBSERVATORIO DE LA COOPERACIÓN UNIVERSITARIA AL DESARROLLO (OCUD). 2016. Resúmen de los Diálogos sobre Universidad y Desarrollo Sostenible. *Jornadas OCUD*. <<http://www.ocud.es/es/pl59/actividades-propias-y-en-red/jornadas-ocud/id2086/resumen-de-los-dialogos-sobre-universidad-y-desarrollo-sostenible.htm>> [Consulta: 28 junio 2018].