UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

CONVOCATORIA APRENDIZAJE + DOCENCIA (A+D) 2019

Memorias de los **P**royectos de **I**nnovación y **M**ejora **E**ducativa

Curso **2019-20**

*Se presenta un total de **10*** **memorias de resultados,** correspondientes a los **Proyectos de Innovación y Mejora Educativa** (PIME) desarrollados durante el **curso 2019-20** en la **Universitat Politècnica de València**.*

El orden de presentación sigue el criterio de clasificación según convocatoria, modalidad y código de identificación.

*PIME modalidad **A** (proyectos de innovación curricular institucionales)*

*PIME modalidad **B** (proyectos de innovación curricular en asignaturas)*

**Debido a la situación excepcional de la COVID-19 muchos PIME se han prorrogado para el curso siguiente.*

Vicerrectorado de Estudios, Calidad y Acreditación

Instituto de Ciencias de la Educación

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

CONVOCATORIA APRENDIZAJE + DOCENCIA (A+D) 2019

PIME bienales de la convocatoria 2018 que están en su segundo año de ejecución, correspondiente al curso 2019-20 (7 PIME)

PIME modalidad A

CÓDIGO	TÍTULO DEL PROYECTO	RESPONSABLE
DPTO. IMM PIME/18-19/63 A	Diseño y planificación del Trabajo Fin de Máster mediante una aproximación de Aprendizaje Basado en Proyectos para trabajar múltiples competencias transversales	**Manuel Tur Valiente**
EPSA 1 PIME/18-19/52 A	ACTivaT - Aprendizaje ACTivo en Competencias Transversales del Grado de Administración y Dirección de Empresas del Campus de Alcoy	**Ana María García Bernabeu**
F BBAA 2 PIME/18-19/53 A	EL PROYECTO TRANSVERSAL COMO HERRAMIENTA INTEGRADORA DE LAS ENSEÑANZAS EN LOS ÁMBITOS DEL DISEÑO Y TECNOLOGÍAS CREATIVAS	**David Roldán Garrote**

PIME modalidad B

CÓDIGO	TÍTULO DEL PROYECTO	RESPONSABLE
B8 PIME/18-19/93	Cómo conectar docencia con necesidades reales en contextos de exclusión: aprendizaje en acción del Máster de Cooperación al Desarrollo en la ciudad de Valencia	**Álvaro Fernández-Baldor Martínez**
B15 PIME/18-19/74	Aprendizaje basado en proyectos para fomentar la visión profesional en el máster de Acuicultura	**Silvia Martínez Llorens**
B16 PIME/18-19/69	Aprendizaje basado en proyectos en asignaturas del Grado del Ingeniero de la Energía	**Isabel Martón Lluch**
B24 PIME/18-19/82	Diseño de materiales docentes basados en recursos audiovisuales de humor para la mejora del aprendizaje y su evaluación en ciencias sociales y jurídicas	**Francisca Ramón Fernández**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

CONVOCATORIA APRENDIZAJE + DOCENCIA (A+D) 2019

PIME anuales de la convocatoria 2019 (3 PIME)

PIME modalidad B

CÓDIGO	TÍTULO DEL PROYECTO	RESPONSABLE
PIME/19-20/146 B	Desarrollo de la Competencia Comunicativa en Lengua Inglesa para Estudiantes de Ingeniería a través de Colaboración Virtual en Proyectos Internacionales	**Miguel Ángel Candel Mora**
PIME/19-20/172 B	El alumno como generador de contenidos supervisados. Uso del podcast para la creación de recursos de aprendizaje y para la presentación de trabajos: AUDIOAPUNTES.	**Juan Manuel Sánchez Rico**
PIME/19-20/175 B	Uso de la metodología de aprendizaje basada en proyectos para la adquisición de competencias transversales con niveles de dominio alto en asignaturas relacionadas con la Bioelectricidad	**Beatriz Trénor Gomis**

Diseño y planificación del Trabajo Fin de Máster mediante una aproximación de Aprendizaje Basado en Proyectos para trabajar múltiples competencias transversales

Manuel Tur, Javier Carballeira, José Martínez Casas, Antonio Besa, Juan José Ródenas y Francisco Denia
Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales

Resumen

En este Proyecto de Innovación y Mejora Educativa se han desarrollado y puesto en marcha nuevas metodologías para la evaluación de competencias transversales en el Máster Universitario en Ingeniería Mecánica. Entre estas nuevas metodologías está una aproximación mediante el aprendizaje basado en proyectos, que permite incorporar la evaluación de algunas competencias transversales que no se hacía de forma adecuada con anterioridad. En esta línea se han coordinado varias asignaturas, se ha planteado un nuevo tipo de Trabajo Fin de Máster, con la colaboración de una empresa, y se han diseñado nuevas herramientas de evaluación.

Palabras clave: evaluación, competencias transversales, trabajo fin de máster

Introducción

En esta Memoria se detallan los trabajos realizados en el marco de este PIME en los dos últimos cursos, así como los resultados obtenidos en forma de herramientas de evaluación de competencias transversales y actividades de aprendizaje.

Pese a la situación derivada de la emergencia sanitaria en la parte final del curso pasado, dada la naturaleza de las actividades a realizar, los objetivos del PIME se han alcanzado en su mayor parte y los estudiantes involucrados han podido completar sus actividades con pocas alteraciones sobre el plan previsto.

En el siguiente apartado se resume el contexto en el que se desarrolla esta innovación. A continuación, se revisan los objetivos planteados, se describen los trabajos realizados, se analizan los resultados obtenidos y se extraen las conclusiones más relevantes. Finalmente se recopilan los materiales derivados de la innovación, incluyendo publicaciones relacionadas, así como las principales fuentes empleadas.

1. Contextualización de la experiencia

El proyecto se ha desarrollado en el Máster Universitario en Ingeniería Mecánica http://www.upv.es/titulaciones/MUIMEC/indexc.html que se imparte en la UPV con el actual plan de estudios desde el curso 2014-2015 (y anteriormente con otro plan de estudios desde el curso 2009-2010). El máster se estructura en dos cursos, de modo que en el primer curso se imparten 60 créditos ECTS repartidos en 14 asignaturas durante dos cuatrimestres, y el segundo año está dedicado a la realización del Trabajo Fin de Máster (TFM) con 15 créditos asignados.

En los últimos años, el máster cuenta con una media de 24 alumnos de nuevo ingreso y presenta, en general, unos excelentes resultados en cuanto a satisfacción del alumnado y titulados con la labor del profesorado y la gestión general del máster, y otros indicadores como la tasa de eficiencia, tasa de rendimiento y la internacionalización. Entre 2 y 5 alumnos cada año realizan el TFM en el extranjero y se admiten en el máster entre 4 y 8 alumnos con beca Erasmus para cursar diferentes asignaturas.

Sin embargo, existe una preocupación por parte de la Comisión Académica de la titulación desde el cambio del plan de estudios en el curso 2014-2015, ya que a pesar de que los alumnos superan en un porcentaje elevado (alrededor de un 90 %) las asignaturas del primer curso, la tasa de graduación del máster se mantiene por debajo del 60 %, ya que los alumnos encuentran dificultades para finalizar el TFM en un plazo razonable de tiempo.

Esta preocupación ha sido motivo de análisis y propuesta de diferentes acciones de mejora por parte de la Comisión Académica del título en los últimos cursos, sin embargo, no se ha conseguido facilitar el cumplimiento de unos plazos razonables en la finalización del TFM. Un análisis de la situación permite identificar dos motivos principales que han llevado a esta situación.

El primero es la temática del TFM. Los primeros años en los que se impartió el máster, el número de alumnos era reducido (menor de 15) y el interés de la mayoría de los alumnos estaba centrado en continuar con estudios de doctorado y realización de una tesis doctoral. Por lo tanto, las propuestas de los profesores estaban orientadas a la actividad de investigación dentro de un proyecto. Sin embargo, en los últimos años, ha aumentado el número de alumnos que ingresan en el máster y su motivación principal al finalizar es comenzar la actividad profesional, por lo que la temática tradicional de los TFM propuestos se aleja un poco de sus expectativas y no encuentran motivación, si no se trata de temas con una aplicación directa en la industria.

El otro motivo es el hecho de que en el segundo curso la mayoría de los alumnos sólo tiene que desarrollar el TFM, por lo que buscan alguna actividad complementaria como puede ser la realización de prácticas en empresas. De hecho, más de la mitad de los alumnos realiza

prácticas que son no curriculares. La experiencia muestra que la incorporación al mundo laboral retrasa enormemente el desarrollo del TFM y alarga los plazos para su finalización.

Por otro lado, desde la implantación del máster se han ido incorporando en las diferentes asignaturas el desarrollo y la evaluación de competencias transversales. Sin embargo, algunas de estas competencias no eran evaluadas de forma adecuada, al no haber planteado actividades de aprendizaje apropiadas: CT06 Trabajo en equipo y liderazgo, CT07 Responsabilidad ética, medioambiental y profesional, CT10 Conocimiento de problemas contemporáneos, CT11 Aprendizaje permanente y CT12 Planificación y gestión del tiempo.

2. Objetivos de la innovación

El presente proyecto presenta dos objetivos generales: en primer lugar, incrementar la motivación de los alumnos en la elección y desarrollo de trabajo fin de máster en el máster universitario en ingeniería mecánica con el fin de mejorar la tasa de graduación; y en segundo lugar, evaluar competencias transversales que no se evalúan de forma adecuada actualmente en la titulación. Se pretende conseguir estos objetivos a través de la incorporación de metodologías activas como es el aprendizaje basado en proyectos en diferentes asignaturas de la titulación y la reorganización de los temas propuestos para el trabajo fin de máster.

Se ha conseguido alcanzar los siguientes objetivos particulares:

Objetivo 1. Definir el TFM 'reto de diseño', con una temática basada en la simulación y el diseño mecánico de sistemas, y una orientación aplicada a resolver un proyecto real planteado en la industria.

Objetivo 2. Desarrollar y planificar estrategias para introducir el aprendizaje basado en proyectos en asignaturas del máster en ingeniería mecánica.

Objetivo 3. Evaluar las competencias transversales CT06, CT07, CT10, CT11 y CT12.

3. Descripción del desarrollo de la innovación

3.1. Gestión TFM: Se ha formado una comisión encargada de reorganizar la gestión del TFM en el máster. Esta comisión está formada por tres profesores que actúan como miembros titulares de los tribunales de TFM que se defienden a lo largo de todo el curso, junto con el director académico del máster. La comisión se ha encargado de definir unos contenidos y estructura básicos que debe tener un TFM, tanto con orientación profesional como investigadora.

Con el fin de facilitar la evaluación de los diferentes TFM presentados en el curso y que la calificación refleje mejor el trabajo realizado, la valoración de los TFM se realiza teniendo

en cuenta tres factores: la calidad del documento y la presentación, que lo valora exclusivamente el tribunal (se han realizado una rúbricas específicas); y la calidad del trabajo realizado, que lo valora el tribunal teniendo en cuenta el informe del tutor que debe responder a las cuestiones que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Informe del tutor del TFM

Debe razonar brevemente e indicar una valoración sobre los siguientes aspectos relacionados con el TFM:
- Grado de novedad del proyecto: Investigación / Aplicación profesional: 5-10
- Nivel de dificultad científico / técnico: 5-10
- Grado de cumplimiento por parte del alumno de los objetivos inicialmente previstos: 5-10
- Aportaciones del alumno a los objetivos iniciales: 5-10
- Otras consideraciones:

Respecto al trabajo propuesto como TFM se plantea como una competición en la que se propone resolver un problema concreto de diseño con unas normas, restricciones y requisitos establecidos. En los diferentes trabajos se deben dar soluciones alternativas y se valoran aspectos como el nivel técnico de la solución, originalidad, rigor en el planteamiento y análisis.

Curso 19-20: Para el primer 'reto de diseño' se buscó el diseño de un sistema que se podía dividir en tres problemas diferentes, aunque interrelacionados de forma que exigía coordinación y cooperación entre los componentes de un equipo de trabajo de tres alumnos, pero que a la vez permitía presentar tres TFM individuales.

En colaboración con la cátedra Stadler de la UPV se plantea el diseño de la estructura montada sobre el bastidor de una locomotora de maniobras de nueva generación. La estructura debe cumplir unas normas estructurales de seguridad e integridad estructural que incluyen casos de carga de impacto, y fatiga. El proyecto consiste en el diseño estructural, definiendo los materiales, y la geometría que cumple con las especificaciones, atendiendo a criterios optimización del peso, viabilidad técnica y económica e innovación de la solución. Esta estructura se puede dividir es tres partes que son la capota corta, la capota larga y la cabina, sometidas a acciones diferentes. A modo de ejemplo, en la figura 1 se observa un resultado obtenido de la simulación del impacto de una parte de la estructura contra un obstáculo.

La propuesta inicial se hizo en septiembre de 2019, y en noviembre de 2019 se crearon tres grupos de tres estudiantes cada uno. A cada equipo se le asignó un profesor del máster como tutor. A pesar de las circunstancias, el desarrollo de los diferentes proyectos se ha llevado a

cabo razonablemente bien, y dos equipos han finalizado el TFM en el curso 19-20. Existe además una oportunidad adicional para los alumnos, ya que la cátedra Stadler ha convocado un premio relacionado con el problema de diseño planteado en el reto. El plazo de presentación del concurso finaliza en septiembre de 2020.

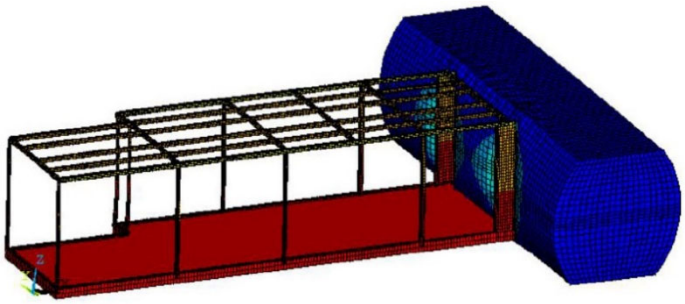


Fig. 1 Desplazamiento longitudinal de la estructura de la capota larga en una simulación de un impacto contra un camión cisterna

Curso 20-21:

En la segunda experiencia se ha planteado un problema que se pueda resolver de forma individual. Se trata del diseño y optimización de un componente estructural, utilizado en los tranvías para la captación de corriente a través del tercer carril. El componente está formado por un conjunto de placas unidas por soldadura y tiene unas restricciones geométricas de la posición de los anclajes y limitaciones de tamaño máximo para no solaparse con otros componentes. En servicio, debe garantizarse la integridad estructural a fatiga frente a unas acciones definidas en la normativa.

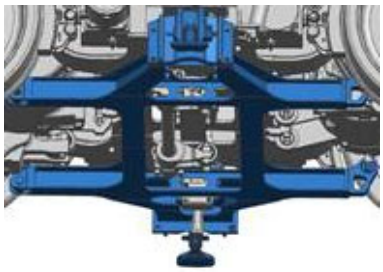


Fig. 2 Imagen CAD de la estructura

Se define un modelo paramétrico para utilizar algoritmos de optimización y reducir tanto el peso del componente como el coste de fabricación, que depende fundamentalmente del tipo y longitud de soldadura.

El trabajo se ha planteado en septiembre de 2020, y hay 6 alumnos del master que han elegido esta opción. También se ha realizado en colaboración con la cátedra Stadler, para definir el

trabajo y que el componente sea de una aplicación real. Está previsto convocar un premio similar al curso anterior.

6.2. Competencias transversales: Los proyectos desarrollados en el curso 19-20 son adecuados para desarrollar las competencias transversales propuestas mediante un aprendizaje cooperativo (Villa, 2011). La CT06, la CT07 y la CT12 están claramente involucradas en la realización de un proyecto coordinado entre varios estudiantes y con un nivel de complejidad elevado. Para trabajar las competencias CT10 y CT11 se pueden valorar trabajando en un problema de actualidad y que requiera aprendizajes novedosos.

Los profesores del máster que son miembros del Equipo de Innovación y Calidad Educativa de la UPV (EICE, Carballeira, 2017), se han encargado de adaptar las rúbricas publicadas por la UPV (UPV, 2014) para la evaluación de estas competencias mencionadas, al caso concreto del diseño de reto planteado en el curso 19-20, siguiendo las propuestas de experiencias similares en la UPV (Ye-Lin, 2017). En concreto se han elegido los indicadores de cada competencia que son adecuados al tipo de trabajos que se desarrollan en el máster que consiste en simulación y diseño.

Para las **CT06**, **CT07**, **CT11** y **CT12** el tutor del TFM es el responsable de hacer la valoración. Se utilizan diferentes metodologías:

1. *Evaluación entre iguales*. Para la coevaluación el tutor proporcionará un cuestionario a cada componente del equipo. Este cuestionario se completará y enviará al tutor al finalizar el proyecto.

2. *Autoevaluació*n. En el mismo formulario habrá cuestiones relacionadas con el desempeño personal.

3. El tutor realizará la evaluación a partir de reuniones periódicas, cada 2-4 semanas y la información recibida por parte de los miembros del equipo.

Las encuestas y el formulario utilizado por el tutor y la adaptación de las rúbricas se aportan como material adicional.

Para la **CT10** es el tribunal del TFM el encargado de la evaluación analizando la documentación presentada y realizando las cuestiones que estime oportunas en la exposición oral.

6.3. Evaluación basada en proyectos: La experiencia del curso 19-20 en la evaluación de las competencias transversales y la generación de rúbricas adaptadas al tipo de proyectos que se realizan en el máster, ha permitido introducir en el curso 20-21 una evaluación basada en proyectos en diferentes asignaturas del máster. En estas asignaturas se utilizan herramientas de simulación y análisis para realizar diseños mecánicos bajo diferentes condiciones:

- Diseño asistido por ordenador mediante el método de los elementos finitos: Simulación de sólidos deformables con comportamiento elástico lineal.
- Diseño con materiales compuestos: Simulación de materiales compuestos y cálculo de la integridad estructural.
- Fatiga y tolerancia al fallo. Integridad estructural en condiciones de carga variable.
- Mecánica estructural no lineal: Simulación de componentes en contacto y, con grandes desplazamientos.
- Dinámica de vehículos: Simulación de vehículos automóviles y vehículos ferroviarios.

Desde septiembre de 2019 se realizaron reuniones periódicas entre los profesores de estas asignaturas, cada 2 meses aproximadamente hasta febrero de 2020. El objetivo era encontrar puntos de unión entre las diferentes asignaturas y plantear un proyecto sea de utilidad para evaluar varias asignaturas, cuya resolución implique un aprendizaje basado en el proyecto. Al tratarse de trabajos en equipo las metodologías desarrolladas para evaluar las competencias transversales en el TFM del curso 19-20 son directamente aplicables.

Las reuniones se cortaron en marzo de 2020 debido a la COVID, pero el trabajo realizado ha servido para modificar la evaluación que se hace en diferentes asignaturas tal y como se recoge en las guías docentes del curso 20-21, integrando una evaluación basada en proyectos (ver apartado siguiente).

4. Análisis de resultados

Aproximadamente un 30 % de los alumnos del máster ha optado por elegir el TFM 'reto de diseño' en los dos cursos y, con los del curso 19-20, se puede estimar que el tiempo necesario para finalizarlo es menos de un año, incluso con las circunstancias excepcionales que se han vivido en 2020. Esto se ha reflejado en la tasa de graduación del máster, que ha aumentado por encima del 80 %, por lo que se puede decir que se ha cumplido el primer objetivo del proyecto. Existe algunos comentarios respecto al formato de TFM elegido, ya que, a partir de la experiencia, vemos que plantear un TFM en equipo tiene unas ventajas e inconvenientes:

- Inicialmente los alumnos son reacios a realizar un TFM en equipo ya que prefieren trabajar a su ritmo y no depender de los demás. Esto hizo que la propuesta del TFM realizada en septiembre de 2019 no fuera bien acogida y sólo empezaron a interesarse por el TFM a partir de diciembre de 2019.

+ En la parte positiva, una vez finalizado el TFM, los alumnos reconocen que el hecho de hacer un trabajo en equipo les ha ayudado a finalizarlo antes, por la presión de que el trabajo de los demás depende del propio, y por la ayuda que se pueden prestar en la toma de

decisiones. Se valoraba muy positivamente el hecho de ser un trabajo real relacionado con un problema de diseño planteado por una empresa.

Con esta experiencia, se planteó en 2020 un TFM de reto individual, que ha tenido éxito inmediato, y hay actualmente 6 alumnos realizándolo.

Respecto al segundo gran objetivo del proyecto, cabe destacar que en el curso 19-20 se han evaluado todas las competencias transversales propuestas por la UPV en el máster. Además, la evaluación de las CT relacionadas con el desarrollo de proyectos se han incorporado en las guías docentes de diferentes asignaturas para el curso 20-21.

Tal y como se refleja en la guía docente del curso 20-21, en 5 asignaturas del máster se ha introducido una evaluación basada en proyectos con un porcentaje de la nota final de la asignatura entre el 40 y el 70 %. En tres grupos de asignaturas se ha conseguido coordinar el trabajo para que los alumnos realicen un mismo proyecto que sirve para evaluar dos asignaturas.

A partir de conversaciones entre los profesores del máster, y la experiencia en esta situación excepcional que se ha vivido por culpa de la COVID, la evaluación basada en proyectos, se ha mostrado como la más satisfactoria para los profesores y que a su juicio garantiza mejor una evaluación justa cuando no se puede realizar otro tipo de evaluación presencial.

5. Conclusiones y proyección de futuro

En general, el reto planteado como una competición, con múltiples soluciones posibles, y relacionado con un problema real en el que hay una empresa involucrada, ha servido de motivación adicional para que los estudiantes busquen y aprendan los conocimientos necesarios para resolver con éxito el diseño (Mettas, 2007).

En planteamiento de un TFM en equipo, de entrada, genera reticencias en los estudiantes, que prefieren trabajar de forma independiente, aunque una vez finalizado el TFM manifiestan que les ha beneficiado el trabajo en equipo para cumplir los plazos inicialmente previstos.

6. Productos derivados de la innovación

6.1. Herramientas utilizadas en el desarrollo del PIME.

En un fichero anexo se encuentran las encuestas para los alumnos, el cuestionario para el tutor y la adaptación de las rúbricas para proyectos de diseño mecánico.

7. Fuentes documentales de referencia

BARROWS, H.S. (1986). "A Taxonomy of problema-based learning methods" en *Medical Education*, 20 (6), p. 481-486.

CARBALLEIRA, J., ROVIRA, A., SUÑER, J.L., NADAL, E., RUPÉREZ, M.J., DOLS, J.F., SAHUQUILLO, O., MARTÍNEZ-CASAS, J., VILA, P., PEDROSA, A., DENIA, F.D., RÓDENAS, J.J., y TUR, M. (2017). "Diseño de actividades y uso de la coevaluación para fomentar el desarrollo de competencias transversales en ingeniería mecánica y de materiales". Instituto Ciencias de la Educación del Universitat Politècnica de València. En *Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red (IN-RED 2017*). Valencia, Spain: Editorial UPV.

CATEDRA STADLER (2020). *Nuevas ideas para el diseño de estructuras de capotas y cabinas*. https://www.catedrastadler.com/copia-de-convocatoria-de-trabajos [Consulta: 23 marzo 2020]

METTAS, AC., y CONSTANTINOU, CC. (2007). "The technology fair: a project-based learning approach for enhancing problem solving skills and interest in design and technology education" en *International Journal of Technology and Design Education*, 18, p. 79-100.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA (2014). *Proyecto institucional sobre Competencias Transversales*. http://www.upv.es/contenidos/COMPTRAN/ [Consulta: 27 junio 2018]

VILLA, A., y POBLETE, M. (2011). "Evaluación de competencias genéricas: principios, oportunidades y limitaciones" en *Bordón. Revista de pedagogía*, 63(1), p. 147-170.

YE-LIN, Y., PRATS-BOLUDA, G., GARCÍA-CASADO, J., GUIJARRO ESTELLÉS, E., y MARTÍNEZ-DE-JUAN, J.L. (2017). "Análisis del empleo de la metodología aprendizaje basado en proyectos como herramienta de desarrollo y evaluación de múltiples competencias transversales. Aplicación en grupos numerosos de asignaturas en la rama de ingeniería". Instituto Ciencias de la Educación del Universitat Politècnica de València. En *Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red (IN-RED 2017*). Valencia, Spain: Editorial UPV.

ACTivaT - Aprendizaje ACTivo en Competencias Transversales del Grado de Administración y Dirección de Empresas del Campus de Alcoy

Ana Garcia-Bernabeu[a]
[a]Universitat Politècnica de València Campus de Alcoy, e-mail: angarber@upv.es

Resumen

El proyecto ACTivaT es un proyecto de innovación educativa promovido por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universitat Politècnica de Valencia (UPV) en el marco de la convocatoria, competitiva y pública, de Proyectos de Innovación y Mejora Educativa (PIME) organizada en la Universitat Politècnica de València durante el curso 18-19 y con una duración de 2 años . El proyecto consiste en aplicar metodologías activas para la adquisición de la competencias transversales en el Grado de Administración y Dirección de Empresas del Campus de Alcoy. Durante el primer año el equipo de profesores han diseñado la metodología basada en el Aprendizaje Basado en Proyecto (ABP) que ha podido implantarse en el primer semestre del primer curso de Administración y Dirección de Empresas y que no se ha podido extender al segundo semestre debido a la situación provocada por el COVID-19. Queda pendiente la evaluación de las competencias asignadas a este primer cursos para valorar el impacto de la metodología diseñana. Esta experiencia ha dado lugar a tres comunicaciones en congresos internacionales de innovación educativa, un site en Poliformat, una memoria completa del proyecto, y un estudio sobre la percepción de las CT en alumnos y proferoses del GADE.

Palabras clave: *Metodologías Activas, Competencias Transversales, Aprendizaje basado en proyectos , Educación Superior, Innovación Educativa.*

Introducción

En el año 2015 la UPV pone en marcha el proyecto institucional de Competencias Transversales (CT) cuyo objetivo fundamental es establecer una estrategia de evaluación sistemática de las trece CT que deben ser adquiridas por los estudiantes de todos los títulos de Grado y Máster que se imparten en la UPV.

Actualmente, la implantación de las CT en el Grado de Administración y Dirección de Empresas del Campus de Alcoy (GADE-Alcoy) está consolidada, ya que todas las competencias cuentan con varias asignaturas que son punto de control en el Nivel I (primer y segundo

curso) y en el Nivel II (tercer y cuarto curso). Sin embargo, en los primeros años de implantación, cada asignatura diseñaba las actividades para evaluar el nivel de adquisición de cada competencia de forma aislada sin tener en cuenta el resto de asignaturas que son punto de control de una misma competencia.

En este proyecto se ha utilizado el aprendizaje basado en proyectos (ABP) para desarrollar actividades que permitan valorar el grado de adquisición de las competencias transversales mediante la resolución de problemas actuales de una empresa real denominada empresa objeto de aplicación (EOA). Se ha podido implementar en el primer semestre del primer curso de ADE, pero con la llegada de la pandemia no se ha podido implementar en el Semestre B ya que el esfuerzo del profesorado se ha centrado en adaptar la docencia presencial a la docencia online.

Como principipal resultado puede decirse que se ha avanzado mucho en el diseño de la metodologia que es aplicable a cualquier curso de la titulación y que por tanto supone un modelo de referencia para su implantación. Se decidió que esta implantación fuera progressiva comenzando por el primer curso como experiència piloto y que pudiera mejorarse cada curso. Con la llegada de la Covid-19 la implantación solo ha sido possible en el primer semestre de primer curso y a pesar del poco tiempo de anàlisis se ha podido reflexionar sobre las debilitades y fortalezas del proyecto .

1. Contextualización de la experiència

Durante el curso 2016-2017 se inició un proceso de coordinación que pretendía poner en el conocimiento de todos los profesores el proyecto de CT en GADE-Alcoy y en el que los profesores que tienen asignado como punto de control una CT completaban una presentación y se reunían para poner en común actividades y formas de evaluación. El proyecto Activat surge como ampliación de esta propuesta para diseñar durante el periodo 2018-2020 un proyecto de innovación educativa que tenga como ejes fundamentales las competencias transversales y el aprendizaje basado en proyectos.

El curso 2019-2020 fué el primer año de implantación para las asignaturas y CT puntos de control de primer curso. En este caso la EOA fué Aceitunas Serpis. Aceitunas Serpis es una empresa española de alimentación especializada en la comercializa- ción de aceitunas, tapeos y encurtidos. Fue fundada en el año 1926 por Cándido Miró Rabasa y tiene su sede en la ciudad alicantina de Alcoy. El SERPIS cuenta con una planta de 18,000 m2 localizada en Alcoy y cuenta con más de 90 trabajadores.

En el primer curso, el objetivo fundamental es realizar una aproximación al contexto empresarial, es decir, conocer qué ocurre por dentro de una empresa, así como de qué recursos dispone y a qué problemas se enfrenta tanto a nivel interno como en sus relaciones

con el entorno. En este contexto el proyecto planteado a los alumnos se tituló "Perfil socio-económico de la EOA: retos y oportunidades" que consta de dos retos:

- Semestre A. Reto 1. Perfil socio-económico de la EOA
- Semestre B. Reto 2. La EOA: Retos y Oportunidades

Es importante destacar que que no se asigna ningún punto de control en primer curso a las competencias transversales CT2 Aplicación y pensamiento práctico y CT8 Comunicación efectiva. En el diseño de las actividades los profesores han tenido en cuenta que el objetivo planteado ha de estar en línea con los niveles de dominio de cada CT en el Nivel I.

Aunque en promedio de las assignatures el número de alumnos matriculados està alrededor de 90, el Projecto 1 ha sido entregado por 100 alumnos del Grado en ADE, Doble Grado en Turismo y ADE y Doble Grado en Informática y ADE.

2. Objetivos de la innovación

El objetivo primordial de ActivaT es incentivar la innovación docente para el aprendizaje activo en las competencias transversales del Grado de Administración y Dirección de Empresas.

Como objetivos generales se describen:

(I) Planificar, diseñar e implementar actividades de aprendizaje y evaluación utilizando metodologías activas en CT de GADE-Alcoy.

(II) Coordinar las actividades de cada CT por curso/nivel/grado y a aplicarlas a una empresa real que se denominará "Empresa Objeto de Aplicación (EOA)".

En la Tabla 1, se detallan además los objetivos específicos y su grado de cumplimiento durante los dos años de implantación del proyecto.

Tabla 1. Grado de cumplimiento de los objetivos del proyecto

	Objetivo	**Grado de cumplimiento**
OE1.	Analizar la asignación de CT a asignaturas punto de control y definir resultados de aprendizaje de CT por niveles.	Realizado para los profesores de primer curso. 100%
OE2.	Identificar las necesidades de: formación de profesorado, recursos materiales e infraestructuras derivadas de la implantación del proyecto ACTivaT.	Alcanzado para los profesores del primer curso.100%

OE3.	Implementar metodologías activas como: Aprendizaje cooperativo, Aprendizaje basado en proyectos ABP, Contrato de aprendizaje, Aprendizaje basado en problemas, Aprendizaje-servicio, Estudio de casos, Docencia inversa, Simulación y juego, entre otros.	Sólo se ha implementado una metodología activa, el ABP a las asignaturas de primer curso. 100%
OE4.	Evaluar la actividad tanto desde la perspectiva de los resultados de aprendizaje de los alumnos como de la percepción del alumno sobre la utilidad de la misma a través de encuestas o sondeos.	No se ha podido evaluar todavía ya que se está implantando para el curso 2019-2020. Sin embargo, se ha pasado una encuesta sobre la percepción de los alumnos. 50%

En los dos cursos en los que el proyecto se ha desarrollado se han producido las siguientes mejoras:

M1: **Mejora de la coherencia de las actividades diseñadas para el desarrollo de la CT con los resultados de aprendizaje de cada nivel.**

Ha sido la primera vez que todos los profesores de primer curso nos hemos reunido para diseñar las actividadades y para coordinar la implementación del proyecto. Como experiencia piloto la percepción del profesorado es muy positiva. Todos los profesores conocen el proyecto y en qué medida contribuyen el resto de asignaturas.

M2: **Incremento en el detalle de la información sobre las actividades y formas de evaluación de una CT proporcionada a los alumnos.**

A nivel de cada asignatura los profesores han descrito las actividades y la formas de evaluación de las competencias transversales que son punto de control. Además han incorporado una tarea en cada asignatura con el nombre "Activat: nombre de la actividad a evaluar" en la que se incluye la información para los alumnus y enlaces a vídeos sobre las compentencias a evaluar. A nivel de curso se ha presentado el proyecto Activat a todos los alumnos de primer curso.

M3: **Tener más formación por parte de los profesores en metodologías activas que pueden aplicar en el contexto de las CT, o en otras asignaturas que son sean punto de control.** Varios profesores han asistido al curso sobre Aprendizaje basado en proyectos impartido en el Campus de Alcoy. Sin embargo, y a pesar de estar muy bien impartido estaba orientado a un master en el que se diseño el curriculum desde cero. Es muy diferente caundo tienes que adaptarte a un plan de estudios ya definido. Necesitaría más que un curso una tutoría con expertos para revisar la propuesta.

M4: **Mayor percepción del alumno de una apuesta por la innovación docente en el GADE-Alcoy y sobre todo que el uso de metodologías activas tenga un efecto positivo en los resultados de aprendizaje de cada CT.** Se realizó una jornada de presentación del proyecto en la que participaron todos los alumnos de primer curso y en la que participó Ana Aguilar como miembro del ICE, Ana García Bernabeu como DAT de GADE y varios profesores implicados en el proyecto (Ver Fig. 1).

3. Descripción del desarrollo de la innovación

El modelo de ABP definido por el proyecto ACTivaT se plantea en cinco etapas:

Fig. 1 Etapas para la definición del proyecto Activat

1. Definición de retos para la empresa. A través de entrevistas y visitas a la empresa se identifican áreas de interés para la empresa y se definen los distintos retos.

2. Asignación de CT a los retos. Teniendo en cuenta el alcance del reto, se asignan las CT y las asignaturas por semestre que pueden contribuir a su desarrollo.

3. Propuesta de actividades y asignaturas. Los responsables de asignaturas definen las actividades y los métodos de evaluación. Además se organiza el calendario docente para coordinar la evaluación conjunta de todas las asignatura implicadas en un reto.

4. Desarrollo de actividades en el aula: Semana del proyecto. El alumno se integra en un grupo de trabajo para el desarrollo las actividades asociadas a cada proyecto. Los profesores durante este periodo acompañan al alumno para conseguir aplicar las CT en la EOA. Se

define una Semana del Proyecto en la que además de los contenidos de la asignatura se dedica parte del trabajo en el aula al desarrollo del proyecto.

5. Resultados de aprendizaje. El equipo de profesores involucrados en el proyecto valoran el nivel alcanzado por el alumno en el desarrollo de las CT.

El desarrollo del Reto 1. Perfil socio-económico de la EOA del proyecto ActivaT en el semestre A se ha llevarado a cabo en tres etapas:

[1] Octubre: Presentación del proyecto ActivaT a los alumnos (ver Fig.2). Enlace a presentación.

[2] Noviembre: Visita de los alumnos y profesores a la EOA Aceitunas el Serpis (ver Fig.3) .

[3] Diciembre: Semana del proyecto ActivaT para desarrollar las actividades(ver Fig.4).

Fig. 2 Jornada de presentación del proyecto Activat

Fig. 3. Visita de los alumnos a la EOA Aceitunas el Serpis

Fig. 4 Taller de Enrique Fernandez sobre las claves de la gestión y los retos de Aceitunas el Serpis

Para el Reto 1, un total de 5 asignaturas del semestre A han participado como punto de control para evaluar el Nivel I de adquisición de las competencias transversales. A continuación se describen las actividades desarrolladas en cada asignatura:

11810 Introducción a la Administración de Empresas. En esta asignatura se evalúan las competencias CT-1. Comprensión e integración, CT-6 Trabajo en Equipo y Liderazgo y CT-12. Planificación y Gestión del Tiempo. Actividad: El sistema organizativo de la EOA.

11812 Introducción a las Finanzas. En esta asignatura se evalúan la competencias CT-11. Aprendizaje permanente. Actividad: Análisis económico-financiero de la EOA.

11814 Microeconomía I. En esta asignatura se evalúa la CT-4 Innovación, creatividad y emprendimiento. Actividad: Innovación de producto, proceso o gestión en la EOA.

13915 Modelos Matemáticos I. En esta asignatura se evalúa la CT-3 Aprendizaje basado en problemas y la CT-9 Pensamiento Crítico. Actividad: Optimización de dimensiones de un envase para minimizar costes.

11817 Derecho de la Empresa. Se evalua la CT-7 Responsabilidad Social, ética y medioambiental y la CT-12 Planificación y Gestión del Tiempo. Actividad: Identificación de prácticas relacionadas con la responsabilidad ética, social y medioambiental en la EOA.

4. Análisis de resultados

A falta de evaluar la evolución de la adquisición de las CT de primer curso que se podrá realizar en Noviembre de este curso. El principal resultado se ha obtenido de las encuestas de alumnos y profesores.

En cuanto a la percepción de los alumnos destacar: la necesidad de mejorar el diseño de actividades para valorar las CT, las CT mejor valoradas para su futuro profesional son la CT3 y la CT6. Resultado de encuesta a alumnos.

En cuanto a la percepción del profesorado destacar: la necesidad de recibir más formación en CT y que para valorar efectivamente las CT es importante contar con grupos reducidos de alumnos. Resultado de encuesta a profesores

Algunas valoraciones de los profesores implicados en el proyecto Activat son:

Valoracion 1. Valoro positivamente el proyecto puesto que contribuye a poner en contacto al alumno primerizo con el mundo real, industrial y económicamente hablando, lo cual se traduce en una mayor motivación del mismo y en un plus al grado.

Valoración 2. Sería necesario hacer las visitas en grupos más reducidos …

Valoración 3. Señalar que como primera experiencia se podría mejorar si presentamos a los estudiantes un proyecto que pueda integrar las diferentes competencias a evaluar en todas las asignaturas…..

Valoración 4. Por mi parte uno de los puntos fuertes que veo del proyecto es el haber hecho recapacitar al profesorado implicado y a aquellos que han rellenado la encuesta sobre la necesidad de formar personas ……

5. Conclusiones y proyección de futuro

El proyecto Activat ha sido una experiencia de coordinación de profesores de primer curso en el marco de las competencias transversales. Ha servido como punto de intercambio y reflexión tanto de: conceptos teóricos, metodologías seguidas por los profesores, y percepción de alumnos y profesores respecto al proyecto de CT.

La principal dificultad ha consistido en diseñar una metodología basada en ABP que se adapte a las asignaturas existentes en un curso y que se ha de evaluar por semestres. Además, no siempre todos los alumnos están en todas las asignaturas. Por otra parte, una conclusión importante ha sido la dificultad de aplicar este tipo de metodologías activas en grupos de gran tamaño. Sin embargo, a pesar de estas dificultades se ha podido avanzar en: la coordinación en el diseño de actividades para la evaluación de CT, el nivel de conocimiento del proyecto de CT en los alumnos de GADE y la integración de las CT de nivel I en primer curso en un

único proyecto que ha supuesto un acercamiento de los alumnos a la realidad empresarial de la empresa objeto de aplicación, en este caso Aceitunas el Serpis.

El proyecto Activat podría aplicarse a otros contextos de la UPV relacionados con la gestión empresarial como por ejemplo el Máster Universitario en Dirección de Empresas o también en intensificaciones concretas del Grado en Administración y Dirección de Empresas. En cada caso se deberá definir un proyecto distinto que se adapte a las competencias transversales que se evalúen.

6. Productos derivados de la innovación

6.1. Relación de los materiales

Como resultado de la innovación se detacan los siguientes recursos:

Site de Poliformat Activat.

Memoria del proyecto a entregar a los alumnos.

Presentación INTED 2020: The competency assessment scheme in the business administration degree: the students' and teachers' perspective.

Presentación INTED 2020:: Problem-based learning for cross-curricular competences assessment of business administration degree students: the Activa innovative education project"

Relación de publicaciones

GARCIA-BERNABEU, A., GUEROLA NAVARRO, V., BRAVO-SELLES, M., AGUD ALBESA, L. OLTRA CRESPO, S. and PEREZ-BERNABEU, E. (2020). "Problem-based learning for cross-curricular competences assessment of business administration degree students: the Activa innovative education project". 14th International Technology Education and Development Conference INTED 2020, Valencia (Spain).

GARCIA-BERNABEU, A., BRAVO SELLES, M., OLTRA CRESPO, S., AGUD ALBESA, E., PEREZ BERNABEU , E. (2020) "The competency assessment scheme in the business administration degree: the students' and teachers' perspective", en:14th International Technology Education and Development Conference INTED 2020, Valencia (Spain).

GARCIA-BERNABEU, A., AURE ESTEVE, C. CAPO-VICEDO, J. y TOMÁS-MIQUEL, J.V. (2019). "Developing entrepreneurship competencies from primary school to university: the IDEAT-KIDS and Bussiness Factory projects at UP Alcoy Campus", en: 13th International Technology Education and Development Conference, INTED 2019, Valencia (Spain).

6.2. Herramientas Como principal herramienta de análisis se han desarrollado dos encuestas una dirigida a alumnos y otra a profesores.

Enlace a docuemto de encuesta y resultados de alumnos.

Enlace a docuemto de encuesta y resultados de profesores.

7. Fuentes documentales de referencia

BOUNG, D. y FELETTI, G. (2013). The challenge of problem-based learning, Routledge.

FERNANDEZ, A. (2006). , "Metodologías activas para la formación de competencias", Educatio siglo XXI, vol 24, pp. 35-56.

ICE – INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. Proyecto Competencias Transversales UPV, 2015, <http://www.upv.es/contenidos/COMPTRAN/> [Consulta: 13 de septiembre de 2020].

KONOPKA, C.L. ADAIME, M.B. y MOSELE P. H. (2015). "Active teaching and learning methodologies: some considerations", Creative Education, vol 6, no14, 1536.

PORNS, J. D. (2005). "El espacio europeo de educación superior. Un reto para la universidad", Revista Fuentes, vol 6.

RAMOS, F. y ESPINOSA, E. (2003). "A self-learning environment based on the PBL approach: an application to the learning process in the field of robotics and manufacturing systems", International Journal of Engineering Education, vol19, no 5, pp. 754-758.

EL PROYECTO TRANSVERSAL COMO HERRAMIENTA INTEGRADORA DE LAS ENSEÑANZAS EN LOS ÁMBITOS DEL DISEÑO Y TECNOLOGÍAS CREATIVAS

David Roldán Garrote[a] , Ana Martí Testón[b] y Francisco Giner Martínez[c]

[a] Departamento de Comunicación Audiovisual, Documentación e Historia del Arte - Universitat Politècnica de València – darolgar@har.upv.es, [b] Departamento de Comunicación Audiovisual, Documentación e Historia del Arte - Universitat Politècnica de València – anmartes@upvnet.upv.es, y [c] Departamento de Pintura - Universitat Politècnica de València - fginerm@pin.upv.es

Resumen

El proyecto transversal, como herramienta integradora de las enseñanzas en los ámbitos del diseño y las tecnologías creativas, nace de la necesidad de fomentar la coordinación entre asignaturas y los docentes, así como fomentar el trabajo en equipo y la competencia transversal en los alumnos del grado en Diseño y Tecnologías Creativas. Para ello se establece la creación de unos proyectos al final de cada semestre en la troncalidad de primero donde converjan todas las asignaturas activas en un proyecto único.

Palabras clave: Aprendizaje por proyectos, proyecto transversal, trabajo en equipo, trabajo colaborativo.

Introducción

El proyecto transversal como herramienta integradora de las enseñanzas en los ámbitos del diseño y las tecnologías creativas se puso en marcha durante el curso 2018-2019, prolongándose durante el presente año. Durante el curso pasado se desarrolló la estructura de los proyectos y su temporización junto a las rúbricas de evaluación. La colaboración con el PIME de la Escuela Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos: *El aprendizaje lúdico como estrategia didáctica: el territorio en el juego*, que se llevó a cabo durante el curso pasado, proporcionó a nuestro trabajo un enfoque profesional que ha motivado acciones durante este año, como la necesidad de buscar todos los cursos un proyecto con un cliente real externo a la facultad.

La aparición de la COVID-19, el confinamiento al que nos vimos conducidos durante la implantación del Estado de Alarma, y el consecuente cierre de la universidad, obligó tanto al alumnado como al profesorado a adaptarse a formatos, herramientas, plataformas y metodologías docentes muy distintas a las que estábamos habituados, especialmente en

estudios de artes y humanidades como la del diseño, donde la práctica presencial es fundamental.

Dicha adaptación fue traumática en algunas disciplinas, sobre todo en aquellas que por su carácter práctico, el confinamiento supuso todo un reto. A pesar de ello, pudimos adaptarnos. El proyecto transversal pudo llevarse a cabo sin problemas, en parte gracias a las nuevas tecnologías y las plataformas de trabajo colaborativo existentes tanto en la universidad como exteriores, gracias a que la estructura que habíamos diseñado era fácilmente adaptable.

Para el equipo docente el principal reto fue el aprendizaje y uso de la plataforma TEAMS, así como de otras posibles opciones para el trabajo colaborativo (Juca, 2016). En algunos casos, como fue en la asignatura de Fundamentos de Volumen o de Fundamentos de la Imagen Digital fue necesario buscar alternativas para sustituir prácticas de laboratorio por prácticas que se pudieran desarrollar en los domicilios de los alumnos. Si bien se consiguió en parte, somos totalmente conscientes de que ciertos contenidos y prácticas no pueden ser sustituidos, y esto ha supuesto una merma en la adquisición de contenidos y competencias por parte del alumnado.

1. Contextualización de la experiencia

El presente proyecto se inscribe en las asignaturas obligatorias del primer curso del Grado en Diseño y Tecnologías Creativas que se imparte en la Facultat de Belles Arts de la Universitat Politècnica de València. La matrícula de primer curso puede oscilar entre los 110 y los 120 alumnos, divididos en dos grupos, uno de mañanas y otro de tardes.

Las asignaturas implicadas en el primer semestre (primer proyecto transversal):

- 13813 – Fundamentos de programación (6 ECTS)
- 13808 – Fundamentos de color (9 ECTS)
- 13807 – Fundamentos de dibujo y anatomía (9 ECTS)
- 13812 – Historia del diseño y las tecnologías creativas (6 ECTS)

Las asignaturas que participan en el segundo semestre (segundo proyecto transversal):

- 13810 – Fundamentos de la imagen digital (12 ECTS)
- 13811 – Fundamentos del diseño (9 ECTS)
- 13809 – Fundamentos del volumen (9 ECTS)

En el proyecto han participado un total de 23 docentes en el primer año y de 25 en el segundo año de desarrollo del PIME, pertenecientes a los siguiente departamentos:

- Departamento de Comunicación Audiovisual, Documentación e Historia del Arte
- Departamento de Dibujo
- Departamento de Escultura
- Departamento de Pintura
- Departamento de Sistemas Informáticos y Computación

El individualismo suele ser la tendencia en la práctica artística. Contrarrestar esta tendencia fue la principal razón para la puesta en marcha de estos proyectos, la necesidad de potenciar el trabajo en equipo, la coordinación entre asignaturas y el equipo docente y la aplicación de metodologías docentes que permitan al alumnado adquirir de forma práctica y transversal tanto contenidos como competencias, utilizando la metodología de aprendizaje basado en problemas (Markham, 2011). Los profesionales del ámbito el diseño y las tecnologías creativas deben estar preparados para la oferta laboral del sector, realizada generalmente en el seno de grupos multidisciplinares de profesionales (Rausell, Boix, Abeledo, Sendra, & Ghirardi, 2019).

2. Objetivos de la innovación

- Dotar a la titulación del Grado en Diseño y Tecnologías Creativas, de una dimensión transdisciplinar y una virtualidad práctica efectiva.
- Promover la coordinación docente entre docentes de la titulación desde el primer curso, con el fin de establecer pautas que puedan aplicarse a los cursos y asignaturas que se irán sucediendo.
- Propiciar en el alumnado, mediante la experiencia directa del trabajo llevado a cabo por el colectivo docente y con sus compañeros, la adquisición de destrezas relacionadas con su futura profesión y el trabajo colaborativo.
- Realización desde las primeras asignaturas, de proyectos aplicados de carácter complejo y transdisciplinar, con la mira puesta en la cualificación profesional del alumnado y su adaptación a la filosofía del encargo profesional.
- Revisar y establecer mecanismos de mejora en las asignaturas implicadas, así como su coordinación, a partir de los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo de los proyectos transversales, con el fin de mejorar la adquisición de las competencias profesionales del alumno.
- Trabajar de un modo práctico las competencias (generales, específicas, básicas y transversales) asignadas a las asignaturas implicadas en los proyectos.

3. Descripción del desarrollo de la innovación

Se ha seguido la línea de acciones establecida en el primer año del PIME. Una vez establecida la estructura y mecánica de trabajo ya abordada en la memoria del año pasado, durante este año se ha revisado y mejorado. Se han aumentado las reuniones de coordinación entre el profesorado y se ha tomado como norma, que, para el segundo proyecto transversal, se debe buscar todos los años a partir de ahora, un supuesto cliente real, que proponga un encargo real (lógicamente adaptado a las necesidades de los contenidos de las asignaturas implicadas y al nivel de formación de los alumnos).

El primer año, se tuvo la fortuna de poder colaborar con el PIME: *El aprendizaje lúdico como estrategia didáctica: el territorio en el juego*, cuyos resultados fueron tan satisfactorios (en resultados académicos y profesionales) que para el segundo año contamos con la Unidad de Medioambiente de la UPV para repetir la experiencia.

Esta inclusión de un proyecto, lo más real posible, ha motivado mucho al alumnado (Amat & Moliner, 2010), lo que ha favorecido el aprendizaje y adquisición de las competencias en cada asignatura (Panitz & P. Panitz, 1998). Esto a su vez, ha permitido que los resultados obtenidos por los proyectos hayan sido de una calidad superior a la esperada para este nivel de estudios.

4. Análisis de resultados

La implicación de todas las asignaturas del mismo semestre, pertenecientes a distintas áreas de conocimiento ha proporcionado a la experiencia de cada proyecto de una dimensión transversal e interdisciplinar evidente (García-Varcálcel, Muñoz-Repiso, & Basilotta Gómez, 2017). Aunar materias tan distintas como el dibujo, la historia, la programación o la fotografía, entre otras, ha proporcionado una experiencia práctica, fundamental, donde el alumno se ha visto obligado a interrelacionar y aplicar los conocimientos de todas ellas en un único ejercicio (Biggs, 2005).

Con el propósito de comprobar la eficacia de las metodologías aplicadas, se realizaron dos encuestas a través de Google forms al alumnado de primero que han participado tanto en el curso 2018-2019 como en el 2019-2020 en este proyecto PIME. Se obtuvo un alcance similar en ambos casos, 42 y 41 respuestas, con resultados muy similares, existiendo algunas diferencias tanto en los cuestionarios (dado que el segundo año se incluyeron algunas preguntas sobre el teletrabajo y el confinamiento) como en el resultado de algunas respuestas claramente condicionadas por esta última situación.

Sendas encuestas estaban formadas por 22 preguntas diferentes, que debían responderse mayoritariamente con escala Likert, de 5 valores, desde “muy de acuerdo” hasta “muy en

desacuerdo", tanto de carácter negativo como positivo (Sánchez & Cañadas, 1998). Tres de las preguntas del cuestionario se dejaron a comentarios cortos o de selección de varias opciones.

Fig. 1 El hecho de trabajar en el mismo proyecto desde varias asignaturas has sido satisfactorio

Como se puede observar en la figura 1, el 83,3% del alumnado encuestado está de acuerdo o totalmente de acuerdo con que el hecho de trabajar un mismo proyecto en varias asignaturas ha sido muy satisfactorio.

Para ello ha sido imprescindible la coordinación entre asignaturas y entre docentes. La primera coordinación se ha llevado a cabo tanto desde la Dirección del Título como desde los responsables de las distintas asignaturas y departamentos. Por otro lado, se han realizado múltiples reuniones entre el personal docente implicado, especialmente en el primer semestre, para llevar a cabo dicha coordinación. Como resultado de esta coordinación se pueden consultar las propias guías docentes donde se puede observar la relación de contenidos convergentes, así como una estructura afín.

Por el contrario, parte del alumnado ha percibido, especialmente en el segundo Proyecto Transversal realizado en el 2020 una cierta descoordinación entre algunos docentes. Creemos que esto se ha debido a la situación excepcional con la que nos encontramos. El día 12 de marzo presentamos en el aula el enunciado del Proyecto transversal 2, y tan solo unos días más tarde se cerró la Universidad. Esto nos obligó a adaptarnos a un entorno virtual en tiempo récord, tanto al equipo docente como al alumnado que no estaba acostumbrado. Por otro lado, el enunciado se cambió radicalmente al no poder llevarse a cabo algunas prácticas que formaban parte del enunciado, en las que se requería el uso de las infraestructuras o materiales de la universidad. Todo ello ha condicionado parte de la percepción de los proyectos, según hemos podido observar a raíz de los comentarios de algunos alumnos.

A este respecto, en la encuesta realizada en septiembre, con 41 respuestas, se consultó sobre cómo había afectado el confinamiento y la traslación a un sistema de impartición de clases presenciales a la docencia online o clases virtuales. Como se puede observar en la figura 2, más de un 58% del alumnado encuestado consideran que su rendimiento disminuyó durante el confinamiento. Por el contrario, el uso de herramientas telemáticas no ha supuesto un

problema en general para ellos, siendo especialmente llamativo el hecho de que Poliformat sea prácticamente relegada al ostracismo mientras que TEAMS, Google Drive y Whatsapp se han impuesto como las tres grandes herramientas de comunicación y trabajo preferidas por el alumnado.

Fig. 2: Preguntas sobre el confinamiento

Sobre la aplicación de la metodología de aprendizaje por proyectos (figura 3), debemos indicar que los resultados han sido satisfactorios. Los alumnos consideran como muy positiva la experiencia que les proporciona este tipo de proyectos, tanto por la confluencia de varias materias en un mismo trabajo, como en las metodologías seguidas. Valoran especialmente la aplicación profesional y la experiencia del trabajo en equipo (Berkel & Schmidt, 2000).

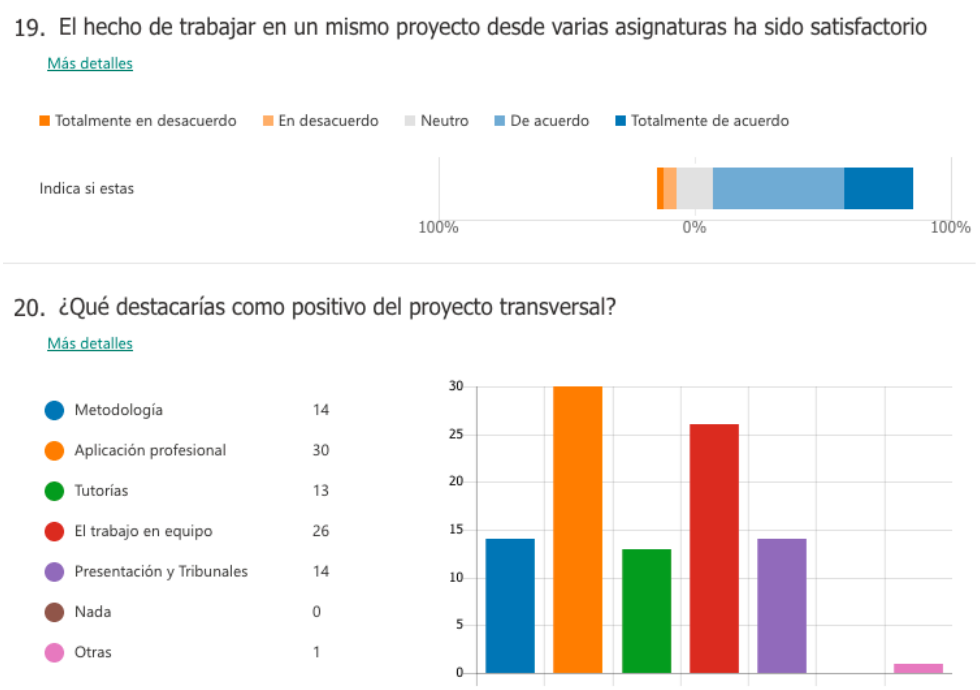


Fig. 3: Preguntas sobre el proyecto conjunto y el trabajo en equipo

5. Conclusiones y proyección de futuro

La coordinación entre docentes y las asignaturas implicadas es crucial para el buen desempeño de la docencia con un carácter transversal. Cuanto mayor sea la coordinación, mejores resultados docentes y académicos tendremos. Por este motivo consideramos que es de gran importancia la creación de mecanismos y protocolos de comunicación entre las distintas asignaturas y profesores, así como motivarlos para que lo hagan.

Como consecuencia de este PIME, se pretende instaurar en el GDTTCC, tanto en el primer curso como en segundo (cursos troncales), la implantación de proyectos transversales al final de cada semestre de forma permanente. Para ello, se debe atender a algunas acciones:

- Reuniones periódicas de coordinación, no solo para el proyecto transversal sino, también, para la coordinación de contenidos e incluso actividades compartidas por asignaturas.
- En los proyectos 2, 3 y 4, se pretende dar un enfoque lo más práctico y real posible, por lo que se intentará siempre trabajar con un cliente real en un encargo real. Esto es muy valorado por los alumnos y crea mucha motivación en el aula.

- Revisar anualmente el sistema de evaluación mediante rúbricas que permitan la evaluación transversal y compleja del proyecto.
- Como proyecto futuro está la creación de un portal en línea que permita visibilizar el trabajo de los alumnos, así como crearse sus propios portafolios online.

Consideramos que este tipo de metodología es totalmente extrapolable a cualquier disciplina o titulación de la UPV, puesto que a la vez que se logra motivar al alumnado, se fomenta el trabajo en equipo, y ayuda a adquirir competencias trasversales, y a aplicar de forma práctica los contenidos teóricos del aula. Aunque somos conscientes de que todavía existen barreras de todo tipo, incluyendo las institucionales, económicas y personales.

6. Productos derivados de la innovación

6.1. Relación de los materiales

- Plantillas para cada estado del proyecto trasversal primero (PT1). (Ver documentación anexa).
- Rúbricas de evaluación (Ver documentación anexa)

6.2. Relación de publicaciones.

Recientemente han aceptado cuatro artículos derivados de las publicaciones de estos proyectos trasversales, pero todavía no se han publicado. Los títulos de los trabajos son:

- La Comarca: un instrumento lúdico para el aprendizaje y un proyecto transversal multiescuela en la Universitat Politècnica de València (UPV), Aceptado en INRED 2020.
- Coordinación entre asignaturas mediante un Proyecto Transversal. Aceptado para publicación en INRED 2020.
- A cross-cutting project as an integrating tool for teaching in the design and creative context. ICERI 2020.
- Project based learning approached from a cross-cutting and cooperative practice in artistic and creative disciplines, ICERI 2020.

6.3. Herramientas utilizadas en el desarrollo del PIME (elaboración de una encuesta/cuestionario, etc.) que pudiesen orientar o ser utilizadas por otros profesores de la UPV. Relacionar y anexar en fichero aparte ya que no se publicarán en la web. (En los siguientes links se pueden consultar las preguntas de los cuestionarios:

Cuestionario Online 01 Cuestionario Online 02

7. Fuentes documentales de referencia

Amat, A. F., & Moliner, L. (2010). El Aprendizaje Servicio en la Universidad: una estrategia en la formación de ciudadanía crítica. *Reifop, 13*(4), 69-77.

Berkel, H. J., & Schmidt, H. G. (2000). Motivation to commit oneself as a determinant of achievement in problem-based learning,. *Higher Education, 40*(2), 231-242.

Biggs, J. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario.* Madrid: CM: Nancea.

García-Varcálcel, A., Muñoz-Repiso, V., & Basilotta Gómez, P. (2017). Aprendizaje basado en proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa, 35*(1), 113- 13.

Juca, F. X. (2016). La educación a distancia, una necesidad para la formación de los profesionales. *Universidad y Sociedad, 8*(1).

Markham, T. (2011). "Project Based Learning. *Teacher Librarian, 39*(2), 38-42.

Panitz, T., & P. Panitz. (1998). Encouraging the Use of Collaborative Learning in Higher Education. En J. Forest, *Issues Facing International Education.* Nueva York, NY: Garland Publishing.

Rausell, P., Boix, R., Abeledo, R., Sendra, M., & Ghirardi, S. (2019). *Economía Naranja y los Sectores Culturales Y Creativos (Scc) en la Comunitat Valenciana: Situación, Potencialidades y Definición de Propuestas de Actuación para su Fomento.* Valencia : Generalitat Valenciana, Consellería de Hisenda i Model Económic,.

Sánchez, J. A., & Cañadas, I. (1998). Categorías de respuestas en escalas tipo Likert. *Psicothema, 10*(3), 623-631.

Cómo conectar docencia con necesidades reales en contextos de exclusión: aprendizaje en acción del Máster en Cooperación al Desarrollo en la ciudad de València

Álvaro Fernández-Baldor[a], Monique Leivas Vargas[b] , Marta Maicas Pérez[c] , Carola Calabuig Tormo[d] y Alejandra Boni Aristizábal[e]

[a] Dpto. Proyectos de Ingeniería – UPV (alferma2@upv.es), [b] INGENIO (CSIC-UPV) (moleivas@ingenio.upv.es), [c] INGENIO (CSIC-UPV) (marmaipr@upv.es), [d] Dpto. Proyectos de Ingeniería e INGENIO (CSIC-UPV) (cacator@dpi.upv.es) y [e] Dpto. Proyectos de Ingeniería e INGENIO (CSIC-UPV) (aboni@dpi.upv.es)

Resumen

Este trabajo recoge el esfuerzo realizado desde el Máster de Cooperación al Desarrollo de la UPV por profundizar y replicar la metodología Aprendizaje en Acción en un barrio de València. En el proceso, realizado en el curso 2018/19, participaron 18 alumnos y alumnas y 3 entidades sociales del barrio de Na Rovella. El alumnado pudo realizar productos concretos de utilidad para el barrio y para las organizaciones a la vez que asentaron los conocimientos adquiridos durante el Máster.

Palabras clave: *aprendizaje en acción, València, Na Rovella, cooperación.*

Introducción

El Aprendizaje en Acción (en adelante AA) es una metodología que combina el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Aprendizaje-Servicio (ApS), pues pretende poner en acción y en la reflexión al alumnado en situaciones significativas y cercanas a su salida profesional mediante la realización de un proyecto, a la par que se contribuye a un fin social demandado por un colectivo social o una organización de un barrio en exclusión.

Desde el Máster en Cooperación al Desarrollo de la UPV se viene apostando por esta metodología desde el curso académico 2016/2017. Se trata de una metodología donde el alumnado se enfrenta a problemas reales y complejos y aprende explorando nuevas oportunidades, en lugar de aplicar las rutinas de sistemas pre-establecidos (Pedler y Burgoyne, 2008). Este tipo de aprendizaje tiene también una dimensión ética (De Carli y Kinnear, 2015), por la cual las experiencias de las personas participantes forman parte de una

amplio tipo de actividades que pueden contribuir positivamente a las iniciativas de las organizaciones locales que acompañan el AA. La contribución puede ser en forma de generar productos (como informes de investigación) o de iniciar procesos (por ej. de diálogo y movilización) que tienen una relevancia para las necesidades y aspiraciones de las organizaciones participantes.

1. Contextualización de la experiencia

El Máster en Cooperación al Desarrollo por la Universitat Politècnica de València (UPV) viene desarrollando procesos de Aprendizaje en Acción (AA) en la ciudad de València desde el curso 2016-2017. El proceso se desarrolla en la asignatura Procesos de Desarrollo (12 ECTS) del segundo cuatrimestre.

Las dos primeras experiencias se desarrollaron en el barrio Benicalap junto a diferentes actores sociales: IES de Benicalap, Asociación de Vecinos de Benicalap-Entrecaminos, Casa Caridad y Asociación Ultramarins 154. Este trabajo muestra los trabajos realizados en el tercer año del proceso, desarrollado en el curso académico 2018/19, en el barrio de Na Rovella.

El AA es una metodología docente basada en la acción que busca contribuir a un cambio junto a los colectivos sociales que interactúan en un contexto determinado. Los aprendizajes de los dos primeros procesos han contribuido a innovar en el formato y en las técnicas, pero los principales retos están relacionados precisamente con el contexto sociocultural del barrio en el que se desarrolla la acción y la diversidad de prácticas de las organizaciones e instituciones implicadas.

El barrio de Na Rovella, también conocido como “La Plata”, pertenece al distrito de Quatre Carreres y se caracteriza por ser un barrio diverso, donde confluyen diferentes culturas y sectores poblacionales. Se trata de uno de los cinco barrios más vulnerables de la ciudad de València y donde sin lugar a dudas se pueden encontrar muchos contrastes. También destaca por la gran cantidad de colectivos sociales trabajando en el barrio, así como por los servicios sociales ofrecidos por diferentes instituciones públicas.

En el AA del curso 2018/2019 han participado activamente las siguientes organizaciones del barrio: la Universitat Popular de Na Rovella (en adelante, UP), el IES Jordi de Sant Jordi y el Centro de Jóvenes Taleia de la Fundación Adsis (en adelante Taleia).

La UP es un proyecto municipal de desarrollo cultural del Ayuntamiento de València que busca promover la participación social y la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía, mediante la educación continua, la dinamización sociocultural y la intervención social. La UP ha cedido sus espacios para la realización del proceso de AA durante las dos semanas de inmersión en el barrio Na Rovella. También se han involucrado en todas las etapas desde el inicio, y el alumnado de Cultura General se ofreció a trabajar en uno de los grupos.

El IES Jordi de Sant Jordi es un centro educativo público que imparte estudios de educación secundaria, bachillerato, formación profesional básica y ciclos formativos de la familia de Servicios Socioculturales y a la Comunidad. Se trata de un centro muy comprometido con el barrio, que no dudó un instante en adherirse al proceso de AA 2019.

El Centro de Jóvenes Taleia es un proyecto de intervención socioeducativa con jóvenes cuyo objetivo es la promoción integral de menores, jóvenes y sus familias. Además de participar desde el inicio en todo el proceso han liderado la gestión del espacio público en el barrio para hacer la devolución final de resultados. Además, una trabajadora social y su grupo de atención a familias compuesto por varias madres de jóvenes que acuden al centro han conformado uno de los grupos de trabajo del proceso.

Fig. 1. Barrio Na Rovella y entidades participantes en el AA 2019.
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1 podemos observar la ubicación territorial de las tres entidades y la delimitación del barrio Na Rovella. El barrio ha sufrido constantes procesos planificación y urbanización en las últimas décadas. También destaca por su cercanía a la huerta valenciana. Na Rovella es, sin duda, un barrio cuya apariencia externa oculta una realidad de desigualdad sobre la cual se ha venido trabajando de forma muy comprometida desde hace décadas por parte de diversas entidades, colectivos y desde la propia administración pública.

2. Objetivos de la innovación

El objetivo general era profundizar en la aplicación de la metodología Aprendizaje en Acción (AA) en el Máster de Cooperación al Desarrollo y replicarla en otro barrio de Valencia. Este objetivo se ha conseguido, con bastante esfuerzo, pero gracias a la implicación del profesorado y alumnado del Máster, así como de las entidades del barrio implicadas. Para lograr este objetivo general el trabajo se estructuró en objetivos más específicos:

1) Revisar la literatura académica sobre Aprendizaje-Servicio, en general, y sobre Aprendizaje en la Acción, en particular.

Existe mucha literatura sobre el aprendizaje profundo que experimenta el alumnado que participa en actividades de Aprendizaje-Servicio (ApS) (por aterrizar los conocimientos teóricos y llevarlos a la práctica; por involucrarse en una actividad solidaria que fortalece sentimientos de compromiso; por mejorar la empleabilidad del alumnado, etc.). Sin embargo, la literatura sobre Aprendizaje en la Acción (AA), como subcategoría del ApS, es más limitada. En este proyecto se ha realizado una revisión sistemática de la literatura en AA.

2) Promover actividades de coordinación entre el profesorado del MCAD (directora y profesorado de cuatro asignaturas del Máster) y las organizaciones del barrio Na Rovella.

La experiencia piloto en Benicalap de los dos años anteriores nos ha constatado la importancia de realizar un trabajo previo muy importante de coordinación entre los/as docentes y las organizaciones del barrio. Esto es esencial para que el alumnado se pueda involucrar en temáticas que respondan a necesidades reales de un barrio en exclusión, pero que a la vez se conecten directamente con la docencia (objetivos curriculares del máster, competencias específicas y transversales, etc.). Las entidades que más se han involucado en este proceso han sido: Centro Taleia (de la Fundación ADSIS), IES Sant Jordi y Universidad Popular.

3) Diseñar actividades concretas en el barrio de Na Rovella y ejecutarlas durante el curso 2018/19.

A partir del trabajo previo de coordinación, se realizaron acciones concretas en el barrio de Na Rovella. Por un lado, en la asignatura del 1er cuatrimestre Cooperación al Desarrollo (12 ECTS) el alumnado realizó trabajos en grupo que permitieron contextualizar el barrio, identificar actores y analizar problemáticas. En la asignatura también de primer cuatrimestre Conceptos básicos del desarrollo (12 ECTS) se conectaron los contenidos teóricos sobre la situación mundial (especialmente Agenda 2030 y ODS) y los enfoques de desarrollo con el contexto local. Por otro lado, en la asignatura del 2º cuatrimestre Procesos de Desarrollo (12 ECTS), el alumnado realizó una inmersión en el barrio actuando directamente sobre las diferentes problemáticas identificadas. Las actividades realizadas en el barrio sirvieron para poner en práctica también los conocimientos adquiridos en el 2º cuatrimestre en la asignatura Metodologías de investigación (10 ECTS). Por lo tanto, de las 5 asignaturas (60 ECTS) del primer año del máster, este PIME involucró 4 asignaturas (34 ECTS) y a gran parte del profesorado del mismo e integrantes del EICE del máster (MACODE).

4) Difundir la metodología empleada y los resultados obtenidos.

La difusión se ha articulado de dos maneras: por un lado, en el mismo barrio donde se realizó el Aprendizaje en Acción. Es importante que el propio barrio, más allá de las entidades y personas implicadas directamente en el proceso (especialmente población juvenil) conozca las problemáticas y soluciones aportadas desde el trabajo conjunto alumnado-entidades-destinatarios. En concreto, se realizó una sesión de devolución de resultados en el barrio junto a la gente del barrio, las entidades participantes y las personas que han estado más involucradas, así como familiares y amigos. Por otro lado, es fundamental dar a conocer en el ámbito académico las nuevas metodologías que promueven el desarrollo integral del alumnado, el aprendizaje profundo y el desarrollo de habilidades cognitivas. Por ello, en la difusión entendemos no solo productos de corte académico (artículos en revistas y congresos, por ejemplo), sino otros elementos como documentales, mapeos, policy briefings, infografías o publicaciones en redes sociales que entendemos pueden ponerse de mejor manera al servicio del barrio.

3. Descripción del desarrollo de la innovación

El proceso de AA realizado en el curso 2018-2019 contó con la participación de 18 alumnas y alumnos del Máster en Cooperación al Desarrollo por la Universitat Politècnica de València, acompañados por personas facilitadoras del proceso de AA (profesorado, antiguas alumnas y colaboradores externos).

El alumnado fue dividido en cuatro grupos, cada uno de los cuales facilitó una metodología participativa junto a diferentes actores del barrio (Figura 2).

El Grupo UP (5 alumnas/os) facilitó el vídeo participativo a un grupo intergeneracional de alumnas y alumnos vinculados a la UP del curso de Cultura General.

El Grupo IES (4 alumnas) facilitó la fotografía social a una clase de 3º de la ESO a partir del enfoque ecofeminista.

El Grupo Mapeo (5 alumnas/os) facilitó el mapeo colectivo de iniciativas ciudadanas en el que participaron diferentes actores del barrio. Las iniciativas resultantes se subieron a la Plataforma CIVICS.

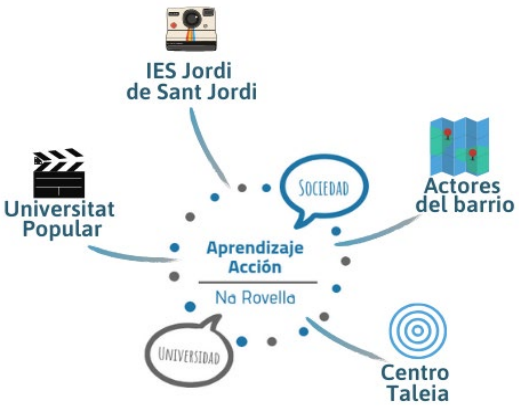


Fig. 2. Grupos y metodologías. Fuente: Elaboración propia

El Grupo Taleia (4 alumnas/os) facilitó un diagnóstico participativo sobre relaciones existentes a un grupo de mujeres, madres inmigrantes, que forman parte de un grupo de atención a familias del Centro de Jóvenes Taleia.

La experiencia del AA se desarrolló durante dos semanas (10 días lectivos) en el barrio Na Rovella. La UP facilitó sus espacios a lo largo del proceso, lo que permitió la coordinación, la logística, el trabajo de los cuatro grupos y la facilitación de talleres, encuentros y entrevistas. Los grupos también utilizaron los espacios e infraestructuras de los demás actores participantes. La Figura 3 recoge la línea del tiempo del proceso de AA:

Fig. 3. Proceso de AA en Na Rovella
Fuente: Elaboración propia

Previamente a la inmersión en el barrio se realizaron en los meses previos una serie de actividades formativas en cuanto a las metodologías participativas, la facilitación de procesos, en enfoque de cuidados, encuentros con diferentes actores participantes, recorrido por el barrio y visitas a las entidades.

Una vez en el barrio, cada uno de los grupos llevó a cabo una inmersión en la realidad institucional y organizativa de las entidades. Por medio de la facilitación de talleres y metodologías participativas el alumnado realizó una primera aproximación al colectivo (jóvenes, mujeres, iniciativas ciudadanas y alumnas y alumnos de la UP), y a las necesidades y problemáticas del barrio.

La segunda semana posibilitó el co-diseño de productos y propuestas transformadoras para las personas y entidades del barrio. Estos productos y propuestas fueron compartidos en la devolución pública, realizada en un espacio público del barrio. Este espacio pretendió reforzar las sinergias y acciones individuales y colectivas y fortalecer la relación universidad-sociedad.

Posteriormente a la devolución pública, se realizó una evaluación colectiva con el alumnado sobre los aprendizajes generados a lo largo del proceso, los cambios que se han visto potenciados, los obstáculos y potencialidades de las diferentes experiencias de los grupos, el trabajo en equipo y la facilitación del proceso.

4. Análisis de resultados

Este trabajo ha mostrado la experiencia del tercer año de aplicar la metodología Aprendizaje en Acción en el Máster en Cooperación al Desarrollo de la UPV. Tras haber sido desarrollado de manera piloto durante dos años en el barrio valenciano de Benicalap, desde el máster se consideró necesario dar el paso hacia otro barrio, en este caso Na Rovella, e involucrar más profesorado, organizaciones del barrio y mejorar la difusión de los resultados. También se pretendió articular mejor la metodología con el resto de asignaturas, impregnando su esencia no solo en la asignatura en la que se ubica, sino perfectamente articulada en todo el máster.

La concreción del Aprendizaje en Acción, en la práctica, supone trasladar las aulas a la calle, al barrio. Es desde la experiencia directa con entidades y colectivos sociales donde el alumnado aplica los conocimientos y habilidades adquiridos durante el máster, respondiendo a necesidades reales. Se trata de volver a los valores y misión que le son propios a la Universidad: estar volcada por y para la sociedad.

Esta experiencia evidencia un sin fin de potencialidades y aprendizajes que son catalizadores de procesos que buscan la transformación social y se alinean con los valores del desarrollo humano que promovemos en el máster. A partir del seguimiento del trabajo de los grupos, de los momentos de evaluación grupales, así como de las reflexiones individuales que tiene que realizar el alumnado tras el proceso, podemos destacar tres contribuciones principales.

Por un lado, los propios productos y resultados de los trabajos desarrollados por los grupos (como el vídeo participativo, la exposición fotográfica, el mapeo de entidades sociales o el diagnóstico de relaciones de las mujeres de un grupo de atención a familias del barrio). Por otro lado, los procesos desarrollados por cada grupo con los colectivos con los que han colaborado (por ejemplo, el desarrollo de una conciencia crítica por parte del alumnado del IES o las habilidades para realizar un video por parte del alumnado de la Universitat Popular). Y, por último, los propios aprendizajes desarrollados por el alumnado del máster. El proceso genera un aprendizaje menos lineal y predecible que aquel generado en el aula, pero muy conectado a las realidades de las organizaciones del barrio. Profundizaremos solamente en tres aprendizajes que consideramos muy relevantes para personas que se están formando para ser futuras profesionales del desarrollo.

En primer lugar, aprender a dar voz a todos aquellos colectivos vulnerables que han participado en cada uno de los grupos: jóvenes, mujeres inmigrantes, personas mayores y con diversidad funcional y a las propias iniciativas sociales del barrio Na Rovella. Así lo confirma el director del IES Jordi de Sant Jordi:

> "*(...) el impacto que recibe el alumnado (IES) es de sentirse, por una parte, escuchado y, al mismo tiempo, el ponerse en acción para de alguna manera trabajar*

> *una serie de conocimientos, de saberes y prácticas. Llevarlas a la práctica desde su propia iniciativa y voluntad*." IES Jordi de Sant Jordi.

En segundo lugar, el mismo proceso sirve de escuela de participación para el alumnado del máster de cooperación. A lo largo de las dos semanas se refuerzan las habilidades relacionadas con la participación: los cuidados, la escucha activa, el respeto a la diversidad, etc. Además, se refuerzan aprendizajes relacionados con el trabajo en equipo, la horizontalidad en las relaciones de poder, la comunicación inclusiva y la puesta en práctica de metodologías de investigación participativa.

Y el tercer aprendizaje destacado es la toma de conciencia sobre las problemáticas estructurales y del contexto sociocultural del barrio, que lleva a la comprensión del contexto y reafirma el compromiso del alumnado con la transformación social:

> "*La toma de conciencia es el primer paso para poder ejercer cambios de conductas o mejorar la situación concreta de determinada persona. Creo que los talleres que hemos realizado ayudan, aunque de forma superficial (debido a las limitaciones de tiempo), a establecer una línea base o diagnóstico de la situación actual de las mujeres con las que hemos trabajado*." Alumna del Máster en Cooperación al Desarrollo UPV. Grupo Taleia Na Rovella

5. Conclusiones y proyección de futuro

Pese a los abundantes retos a nivel pedagógico, socio-comunitario, organizacional e institucional que plantea el Aprendizaje en Acción, estos resultados nos animan a seguir trabajando en procesos participativos como este. Un proceso que ha pretendido tejer voces para transformar el barrio Na Rovella, pero también para repensarse como universidad.

El año 2020 ha sido un año diferente por causa del COVID-19. Toda la planificación realizada se tuvo que reorganizar para realizar el Aprendizaje en Acción de manera on-line. A pesar de las dificultades de "estar presente" en un barrio, el alumnado de la UPV se organizó en grupos y realizó trabajos igualmente interesantes y de utilidad para la población vulnerable. En efecto, la virtualidad obligó al alumnado y profesorado a repensar un proceso que fuera útil para el alumnado (a nivel de aprendizajes) y para la sociedad (a nivel de productos y procesos). Finalmente los trabajos realizados demuestran la madurez del alumnado de adaptarse a la virtualidad, y además contribuyendo a una sociedad más justa. Este año se centró en la vulnerabilidad de las personas migradas: trabajos como un mapa guía de recursos para personas migradas, un vídeo sobre los cuerpos de las personas migrantes o un fanzine sobre la vulnerabilidad de las personas que migran, dan buena cuenta de la gran labor realizada.

Como retos para el 2021 están:

- La incertidumbre de saber si el proceso de Aprendizaje en Acción se podrá realizar de manera presencial junto a organizaciones en un barrio;
- Comprobar los avances del alumnado en las capacidades y competencias que entendemos prioritarias en el máster por el hecho de haberlo cursado, en general, y por haber participado en el Aprendizaje en Acción, en particular.

Ante estos retos seguirá trabajando el grupo de innovación docente del Máster en Cooperación al Desarrollo de la UPV.

6. Productos derivados de la innovación

6.1. Relación de los materiales resultantes de la innovación (aplicaciones software, apuntes, audiovisuales, tutoriales, etc.)

Productos concretos aportados por el alumnado durante el proceso:

- Un vídeo participativo realizado junto a un grupo intergeneracional de alumnas y alumnos vinculados a la Universitat Popular del curso de Cultura General.
- Una exposición fotográfica acompañando a alumnado de 3º de la ESO del instituto Jordi Sant Jordi.
- Un mapeo de iniciativas ciudadanas – visitable en la Plataforma CIVICS https://civics.cc/es/#!/iniciativas).
- Un diagnóstico participativo sobre relaciones existentes a un grupo de mujeres, madres inmigrantes, que forman parte de un grupo de atención a familias del Centro de Jóvenes Taleia.

6.2. Relación de publicaciones derivadas junto con la dirección web en la que estén publicadas.

- Monique Leivas Vargas, Marta Maicas Pérez, Álvaro Fernández-Baldor y Carola Calabuig Tormo (2019). Cuaderno Docente de Procesos de Desarrollo nº5 "Tejiendo voces en el barrio de Na Rovella. Aprendizaje en Acción 2019" accesible desde RIUNET: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/142197/cuaderno%20AA2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Monique Leivas, Álvaro Fernández-Baldor, Marta Maicas-Pérez and Carola Calabuig-Tormo (forthcoming 2020). A Freirian Approach to Epistemic Justice: Contributions of Action Learning to Capabilities for Epistemic Liberation. In

Walker, M & Boni, A (eds) Participatory Research, Capabilities and Epistemic Justice. A Transformative Agenda for Higher Education. Palgrave Macmillan. DOI: 10.1007/978-3-030-56197-0

7. Fuentes documentales de referencia

Boni, A. and Gasper, D. (2012), Rethinking the quality of universities – How can human development thinking contribute? *Journal of Human Development and Capabilities*, 13 (3), p. 451-470.

De Carli BA. and Kinnear M. (2015). Learning amidst urban practices: reflections on Architecture Sans Frontières. *Charrette*, 2(1), 36-46.

Marquardt, M. and Yeo, R.K. (2012), *Breakthrough Problem Solving with Action Learning: Concepts and Cases*, Stanford Business Books, Stanford, CA.

Pedler, M. (2005), "Action reflection learning", In: Pedler, M. (ed.) *Action Learning: Research and Practice*, Gower, Farnham (UK), 4th edition, p. 127-132.

Pedler, M., Burgoyne, J. and Brook, C. (2005), "What has action learning learned to become?", In: Pedler, M. (ed.) *Action Learning: Research and Practice*, Gower, Farnham (UK), 4th edition, p. 49-68.

Revans, R.W. (2011), *ABC of Action Learning*, Gower, Farnham (UK).

Sen, Amartya. (1999). *Development as freedom*, Oxford University Press, New York.

Sousa, B. S. and Aguiló, A. (2019), *Aprendizajes globales. Descolonizar, desmercantilizar y despatriarcalizar desde epistemologías del Sur*. Icaria Editorial, Barcelona.

Trehan, K. (2011) "Critical Action Learning", In: Pedler, M. (ed.) Action Learning in Practice, 4ºEdition, Gower, Farnham (UK), 4th edition, p. 163-171.

Willis, V.J. (2004), "Inspecting cases against Revans' gold standard of action learning", In: Pedler, M. (ed.) Action Learning: Research and Practice, Gower, Farnham (UK), 4th edition, p. 11-27.

Aprendizaje basado en proyectos para fomentar la visión profesional en el máster de Acuicultura

Silvia Martínez-Llorensa, Ignacio Jauralde García, David S. Peñaranda, Ana Tomás-Vidal, Miguel Jover Cerdá

[a] Departamento de Ciencia Animal, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera, 14, València, 46071, Spain; silmarll@dca.upv.es, igjaugar@upv.es, dasncpea@upv.es, atomasv@dca.upv.es, mjover@dca.upv.es

Resumen

En el presente trabajo se muestra una experiencia de la aplicación del Aprendizaje Basada en proyectos en la titulación del Master interuniversitario de Acuicultura de la Universitat Politécnica de València. El ABPr se centró en el desarrollo de un proyecto de una piscifactoría, en el cual los alumnos pudieran adquirir una visión en conjunto de las asignaturas impartidas en el máster, fomentando la conexión entre ellas, reforzando, por tanto, el carácter interdisciplinar del proyecto. Para evaluar la metodología se realizó cuestionario cuantitativo y otro cualitativo con el objetivo de conocer las opiniones de los alumnos. Los alumnos han valorado positivamente la metodología, destacando la importancia del proyecto desarrollado para su formación profesional, así como también se valoró sustancialmente que el trabajo desarrollado en grupo cumplió sus expectativas en cuanto a la labor de los docentes. Aunque no se observaron valoraciones negativas de la metodología desarrollada, se deben de mejorar algunos aspectos como la planificación del tiempo y consolidar relaciones de integración o la interacción entre diferentes disciplinas/asignaturas.

Palabras clave: *Aprendizaje basado en proyectos, master de acuicultura, trabajo en grupo, motivación del alumnado, aprendizaje multidisciplinar.*

Introducción

El ABPr es una herramienta metodológica ampliamente utilizada, tanto en la educación la educación superior y universitaria (Sánchez, 2013). El ABPr implica formar equipos conformados por personas con perfiles diferentes, áreas disciplinares, profesiones, idiomas y culturas que trabajan juntos para realizar proyectos con el propósito de solucionar problemas

reales (Reverte Bernabeu, Gallego Sánchez, Molina-Carmona, y Satorre Cuerda, 2007) siendo el proyecto la finalidad principal (Sánchez, 2013), por ello, tiene una gran aplicación en los estudios de ingeniería, tal y como se muestra en previos estudios (Bermell, Marton, Villanueva, Sánchez, y Carlos, 2019; Estruch y Silva, 2006; Fernández y Duarte, 2013; López y Vázquez, 2015; Vega, Portillo, Cano, y Navarrete, 2014)(Bermell et al., 2019; Rodríguez-Sandoval, Cortés-Rodriguez, Vargas-Solano, y Luna-Cortés, 2010; Vega et al., 2014). Una docencia basada en proyectos por grupos tiene unos altos requerimientos de comunicación y de intercambio de información (Reverte Bernabeu et al., 2007). Mediante la aplicación del ABPr en el contexto del máster de acuicultura, los alumnos han sido capaces de desarrollar un proyecto de una piscifactoría, en el cual se incorporan los conceptos impartidos en diversas asignaturas del Master de Acuicultura. En concreto, el presente estudio se engloba dentro de un proyecto docente, que pretende potenciar las competencias de aplicación y pensamiento práctico, análisis y resolución de problemas, innovación, creatividad y

El desarrollo del ABPr en el master de Acuicultura se inició durante el curso 2018/2019 y ha finalizado en el curso 2019/2020 con el estado de alarma debido al COVID-19. En el presente proyecto, se pretendía un seguimiento grupal del proyecto que desarrollan los alumnos, lo que presencialmente fue muy fácil durante el curso 2018/2019, y ha cambiado sustancialmente durante el curso 2019/2020. Sin embargo, en el presente curso, se ha iniciado el proyecto de docencia inversa en la asignatura de ”Diseño y gestión de instal·lacions”, asignatura “eje” en la que se centra el ABPr, el cual ha facilitado el desarrollo del proyecto, aunque no el seguimiento. Los Trabajos no se han podido exponer públicamente, aunque se han colgado en el poliformaT las exposiciones grabadas para el desarrollo de la parte “Vente tu proyecto”.

1. Contextualización de la experiencia

Esta innovación se ha desarrollado dentro del Master interuniversitario de acuicultura, master que consta de un solo año e imparte la universitat Politècnica de València con la Universitat de València. El número de alumnos en los dos cursos se ha situado en 23 y 30 alumnos, respectivamente, para los cursos 2018/2019 y 2019/2020.

La situación que ha motivado las nuevas acciones de innovación viene dada a que en el master de acuicultura las asignaturas impartidas tienen una clara relación entre ellas. Sin embargo, los profesores del master han observado cómo los alumnos tienen una visión individualizada de las asignaturas, los cuales en la gran mayoría de casos, se limitan a aprobarlas y estudiarlas sin buscar o experimentar la interacción existente entre ellas. La acuicultura es un área multidisciplinar, en la que los alumnos deben de manejar diferentes disciplines. Esta individualización limita la posibilidad de obtener una visión más real y general de situaciones y problemáticas reales de la acuicultura. En este sentido, la asignatura de Diseño y Gestión

de piscifactorías permite englobar todas estas disciplinas y asignaturas, ya que durante el desarrollo del proyecto de una instalación de acuicultura se consideran aspectos tanto desde el punto de vista de diseño como nutricional, de biología y zootecnia de las diferentes especies acuícolas, económico, de ingeniería de las instalaciones, manejo de especies y de piscifactorías, impacto ambiental, bienestar de los animales,...De modo que se pueden aplicar todas estas disciplinas mediante el desarrollo de este proyecto, pudiendo adquirir una visión en conjunto de las asignaturas impartidas y la conexión entre ellas.

Los alumnos del master de acuicultura proceden de diferentes nacionalidades (España, Colombia, Francia, Italia, Perú, Chile, Venezuela, Egipto, Angola) y titulaciones como Licenciatura en Ciencias Biológicas, Veterinaria, Ciencias ambientales, Ciencias del Mar, Farmacia, Ingeniería Agronómica, Técnica Agrícola, de Montes y Técnica Forestal y todos aquellos nuevos grados que sustituyen a las anteriores licenciaturas, por lo tanto de áreas disciplinares diferentes que deben de trabajar conjuntamente. El ABPr implica formar equipos conformados por personas con perfiles diferentes, áreas disciplinares, profesiones, idiomas y culturas que trabajan juntos para realizar proyectos con el propósito de solucionar problemas reales (Reverte Bernabeu, Gallego Sánchez, Molina-Carmona, Satorre Cuerda, 2007)., es por ello, que se optó por aplicar esta innovación docente al master de acuicultura.

2. Objetivos de la innovación

Debido a que el aprendizaje basado en proyectos colaborativos puede ser de gran utilidad para mejorar la visión conjunta de las disciplinas que se pueden aplicar en acuicultura, con el fin de que los estudiantes puedan hacer frente a problemas reales que deben estructurar, organizar y esforzarse, con ayuda del profesorado, por encontrar soluciones con sentido. De este modo se fomentará la formación de profesionales que trabajan en equipo en lugar de aplicar métodos que solo los preparan para trabajar de forma individualizada y con una visión restringida de los problemas.

El objetivo general del presente PIME fue que los alumnos desarrollaran el proyecto de una piscifactoría, para así incorporar los conceptos impartidos en otras el Master de Acuicultura. En concreto, en el actual proyecto docente potenciar las competencias aplicación y pensamiento práctico, análisis y resolución de problemas, innovación, creatividad y emprendimiento, diseño y proyecto, comunicación efectiva, trabajo en equipo, así como planificación y gestión del tiempo.

3. Descripción del desarrollo de la innovación

El desarrollo del ABPr se centro en una asignatura eje que se imparte durante el segundo, de esta manera se aseguraba que todas las asignaturas de bases biológicas se hubiesen impartido durante el primer cuatrimestre, mientras otras asignaturas como Acuicultura sostenible y Sistemas de producción de especies continentales, simultáneas a la asignatura de diseño, colaboraban a la consecución del proyecto. El proyecto en cuestión se centró en el diseño de una piscifactoría: desde la planificación zootécnica (Jover, Martínez, Tomás, y Pérez, 2016; Merinero, Llorens, Vidal, y Cerdá, 2016), el dimensionado de la instalación y los equipos, el análisis e implementación de las diferentes alternativas, tanto desde el punto de vista medioambiental (generación de residuos y consumo de agua), como económico. En la Figura 1 se muestra un esquema general de la metodología que se desarrolló. En ésta se aprecian las diferentes tareas del proyecto de innovación. En la Tarea 1, se recogen las asignaturas/conocimientos que el alumno debe haber cursado/adquirido de cara a desarrollar el proyecto, dos ellas se desarrollan durante el primer cuatrimestre (Nutrición y alimentación y Bases de Ingeniería de sistemas) y las otras dos simultáneamente al proyecto, durante el segundo cuatrimestre (las cuales colaboran al desarrollo de éste, Acuicultura sostenible y Sistemas de producción peces continentales). La variedad de tópicos a tratar y el volumen de trabajo exigido hacen que el alumno desarrolle las habilidades necesarias para el trabajo en grupo, siempre y cuando quieran superar con éxito la asignatura de diseño de instalaciones.

Figura 1: Esquema del desarrollo del PIME

Durante el segundo cuatrimestre se trabajó la asignatura de Diseño y Gestión de instalaciones, que fue la que ensambla todos los conocimientos adquiridos previamente, en la cual se puso en marcha la Tarea 2 “Brainstorming” (Figura 1), que consistió en organizar el aula en grupos de 2 ó 3 alumnos, tal y como recomiendan estudios anteriores (Gayo, Lanvin, Salvador, y del Río, 2006; Sánchez, 2013), para un adecuado desarrollo del ABPr. Esta tarea se inició una

vez impartidas 2 sesiones de tres horas con las bases de diseño de piscifactorías y modelos de crecimiento de peces. Durante esta actividad se pretendía fomentar la participación y la integración de todos los miembros del grupo, democratizarla, y presentarla a todos los presentes en el aula.

El desarrollo del proyecto se efectuó dentro de la Tarea 3 (Figura 1), en la cual se realizó un diseño zootécnico como base para los posteriores cálculos. Este diseño siguió la metodología descrita en trabajos anteriores (Jover et al., 2016), en la que se muestran detalladamente las pautas para el diseño.

Figura 2: Contribución de los conocimientos adquiridos en cada asignatura del master de acuicultura al desarrollo del proyecto

De la misma forma, y en esta fase, los alumnos tenían a su disposición videos Polimedia realizados en la asignatura de Diseño y Gestión, donde disponían de un apoyo en el planteamiento del diseño zootécnico. En todo momento esta tarea fue realizada por los grupos

de trabajo bajo la supervisión del profesor de forma presencial en prácticas informáticas. Durante toda la fase de elaboración, los profesores implicados realizan el seguimiento de un portafolio por equipo para evaluar la evolución del proyecto.

Una vez realizada y planificada la producción, así como el diseño zootécnico de la piscifactoría, los alumnos aplicaron los conocimientos adquiridos en diversas asignaturas, de manera que ayuden a completar el proyecto de la piscifactoría. Esto se llevó a cabo en el marco de la tarea 4 (Figura 1).

En la Figura 2, se muestran qué contenidos de cada asignatura han contribuido para la consecución del proyecto:

Una vez finalizado el proyecto de la instalación, los alumnos expusieron su proyecto, dentro de la Tarea 5 "Vende tu proyecto" destacando las ventajas de su proyecto, tanto productivas, como económicas.

Una vez finalizado el proyecto de la instalación, los alumnos expusieron su proyecto, dentro de la Tarea 5 "Vende tu proyecto" destacando las ventajas de su proyecto, tanto productivas, como económicas.

Tabla 1. Cuestionario de evaluación de los alumnos sobre el ABPr durante su primer curso de aplicación

Cuestionario sobre el ABPr	Escala
Q1 ¿Cree usted qué el proyecto plateado es importante para su formación profesional? Q2 ¿Se aplicaron los conceptos vistos en clase para el desarrollo del proyecto de aula? Q3 ¿Se aplicaron los conceptos vistos en asignaturas previas para el desarrollo del proyecto de aula? Q4¿Este tipo de metodologías para el aprendizaje satisfacen sus expectativas como estudiante comparándola con otros métodos tradicionales? Q5¿Considera que esta metodología es útil para aplicar los conocimientos vistos en clase para solucionar problemas del proyecto? Q6 Usted considera que la orientación para el desarrollo del trabajo por parte del docente cumplió con sus expectativas	**1-5**

Al final del curso, se realizó una evaluación del proyecto del primer año de implantación del proyecto de innovación docente (Tarea 6. Recopilando información, Figura 1). Aquí se consideraron las encuestas docentes por parte de los estudiantes, así como una encuesta específica sobre el ABPr, la cual se muestra en la Tabla 1, para poder implantar mejoras sobre el proyecto en los cursos venideros.

De la misma forma, se realizó una encuesta para determinar qué capacidades consideran adquiridas por parte de los alumnos, la cual se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Cuestionario de evaluación de los alumnos sobre el ABPr durante su primer curso de aplicación

Cuestionario sobre el ABPr	Escala
Consideras que las estrategias ABPr son muy adecuadas para desarrollar (entre otras) las siguientes capacidades (cada ítem) CA. Trabajo en grupo CB. Aprendizaje autónomo CC. Participar activamente en el desarrollo del proyecto CD. Capacidad para Planificación el tiempo CE. Capacidad de expresarse de forma adecuada	**1-5**
Otros aspectos que le gustaría destacar tanto negativos como positivos	**Respuesta abierta**

4. Análisis de resultados

En general, se puede considerar, que los alumnos han valorado muy positivamente la aplicación del ABPr, como se puede observar en la Figura 3, obteniendo una media general superior a 4 sobre 5. Ha habido una excelente participación de los alumnos en el aula durante el desarrollo del proyecto, obteniendo los alumnos, casi en su totalidad una puntuación de notable. También como evidencia hay que destacar que en las encuestas de satisfacción de los alumnos que realiza la UPV, han mejorado las puntuaciones notablemente durante este curso, para la mayoría de las asignaturas, poniendo de manifiesto un incremento en la motivación de las asignaturas. Los trabajos han sido muy bien puntuados y los exámenes han tenido un éxito de aprobados del 100%.

Las cuestiones mejor valoradas fueron las Q1 y Q6 (Tabla 1), relativas a la importancia del desarrollo del proyecto para su formación profesional y a las expectativas del alumno por la asignatura. Así también, los alumnos han valorado muy positivamente los conocimientos impartidos en clase y desarrollados en el proyecto (respuesta Q2).

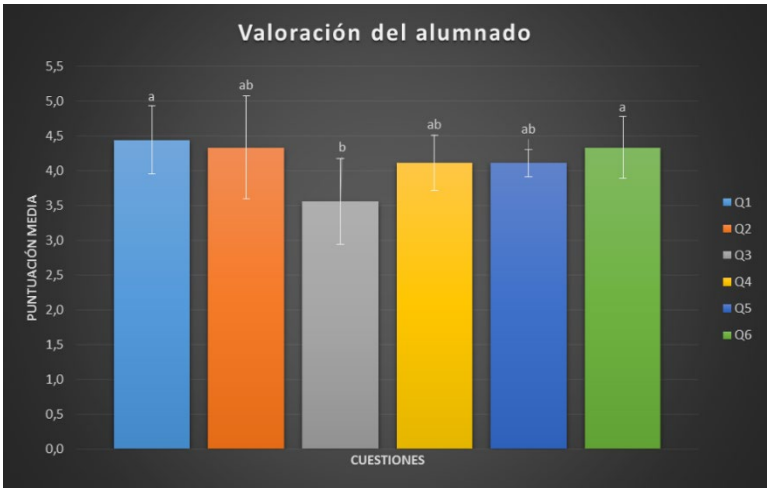


Figura 3. Valoración media de los alumnos, respecto a los objetivos planteados en el ABPr. Los datos que aparecen en el gráfico son la media ± desviación estándar (n=10). Letras diferentes en las barras indican diferencias estadísticas significativas con una P<0,05*
**Cuestiones planteadas se pueden consultar en la Tabla 1*

No obstante, la respuesta que presentó significativamente una menor puntuación, respecto a las cuestiones Q1 y Q6, fue la respuesta Q3 (Tabla 1, Figura 3). Reforzar y fomentar la conexión existente entre diferentes disciplinas y la simbiosis entre diferentes asignaturas del master de acuicultura.

Respecto a la aportación de estas asignaturas en el desarrollo del proyecto, como se puede observar en la Figura 1, los alumnos consideran que se han aplicado los contenidos de otras asignaturas (respuesta Q3), aunque la puntuación ha sido de 3,62 sobre 5, puntuación significativamente menor respecto a las cuestiones Q1 y Q6 (Tabla 1, Figura 3) planteadas a los alumnos. La razón de la menor puntuación se ha obtenido de las respuestas abiertas que han incluido los alumnos. Según indican en las encuestas, hay otras asignaturas que se podrían incluir en el proyecto, como patología, o bien calidad del agua. Sin embargo, al tratarse de un master Interuniversitario y pertenecer estas dos asignaturas a la Universidad de Valencia, parece más complicado la coordinación de éstas dentro del proyecto.

Por otra parte, los alumnos valoran positivamente la metodología aplicada para el aprendizaje y expresan que han cubierto sus expectativas como estudiantes al compararla con otros métodos tradicionales (Figura 3, respuesta Q4). Además, los alumnos expresan una alta valoración cuando se les plantea si la metodología es útil para aplicar los conocimientos vistos en clase para solucionar problemas del proyecto (Figura 3, respuesta Q5).

Figura 1. Valoración media de los alumnos, respecto al desarrollo de capacidades a través del ABPr. Los datos que aparecen en el gráfico son la media ± desviación estándar (n=10). Letras diferentes en la barras indican diferencias estadísticas significativas con una P<0,05.* *Cuestiones planteadas se pueden consultar en la Tabla 1

En relación con el estímulo de los estudiantes en el desarrollo de habilidades para resolver situaciones reales, fue una de las metas más difíciles de alcanzar en el proyecto, principalmente por falta de tiempo necesario para la búsqueda de información. Los alumnos debían de buscar información de una especie en concreto para desarrollar el proyecto. Sin embargo, a pesar de ser un objetivo complicado de alcanzar sí se ha podido valorar por parte de alumnos, que tienen la misma opinión que el profesorado: Falta de tiempo para el desarrollo del proyecto y baja capacidad de planificación, tal y como se puede observar en la Figura 4, respuesta CD.

Durante el desarrollo del proyecto se trabajó en grupo, fomentando las sinergias y complementando las capacidades de las personas que los integraban. Esto se evidencia con la excelente valoración de la capacidad adquirida para el trabajo en grupo y el trabajo autónomo. También es así de valorado por los alumnos (Figura 4 respuestas CA y CB). Sin embargo, los alumnos han visto que el ABPr, no ha contribuido considerablemente a adquirir una mayor capacidad de expresarse adecuadamente, debido a que el tiempo para ello, ha sido reducido cuestión (CD, Figura 4).

Por lo tanto, los principales aspectos a mejorar en los próximos cursos son:

-Planificación del tiempo para desarrollar el proyecto. Los alumnos y los profesores pensamos que el tiempo para este proyecto es limitado si se quiere desarrollar todo lo planteado.

-Mejorar o fomentar la capacidad de diseño del proyecto por parte de los alumnos. Esto es algo que se puede mejorar a través de la tarea 2 "Braimstorming", junto con una mejor planificación del tiempo. Quizás empezar el proyecto desde las asignaturas "bases".
- Uno de los puntos más difíciles de abordar es la inclusión de otras asignaturas del master que se complementaría muy bien en el proyecto. Este es el caso, por el ejemplo la asignatura patología, o bien calidad del agua, que sería muy útil a la hora de estimar mortalidades y/o tratamientos para una especie piscícola. Sin embargo, esto es muy complicado, pues al tratarse de un master Interuniversitario, complica la coordinación del proyecto con la otra universidad, por lo que hemos decidido, no incluirlo en este primer curso del proyecto.

Como puntos fuertes se deben de subrayar

- Seguimiento personalizado de los alumnos: Uno de los puntos fuertes, a la hora de aplicar el ABPr, que tiene el Master interuniversitario de acuicultura, es que el número de alumnos es menor de 20. Esto supone un control muy alto de los grupos y poder formar grupos de pocas personas (2 alumnos), así como una evaluación muy personalizada de todo el proceso. Sin embargo, el bajo número de alumnos supone una limitación del "output" por parte de estos.
- Elevado enfoque empresarial del proyecto. Debido a la estructura del master de acuicultura, y estando una parte de éste muy enfocado a nivel empresarial, el proyecto planteado se acerca mucho a las situaciones reales. Este hecho incentiva mucho a los alumnos, que ven en el desarrollo de este proyecto una aplicabilidad.
- Capacidad para aplicar la TIC y mejorar la planificación. Debido a que en la UPV disponemos de una plataforma para aplicar las TIC, éstas pueden facilitar una docencia más interactiva, pudiendo fomentar la comunicación e interacción con diversos profesores, y una mejor planificación del tiempo.
- El sector acuícola. El hecho de que este máster sea tan especializado hace que los alumnos matriculados tengan una alta motivación desde el inicio, ya que la mayoría de ellos ingresan en el master siendo éste su primera elección. Esto facilita al profesorado y también motiva la implementación de nuevas mejoras.
- Elevado contacto con el sector acuícola. Durante el desarrollo del proyecto, los alumnos tienen la posibilidad de ponerse en contacto durante el desarrollo de diferentes asignaturas, especialmente en la de producción de especies, con diversos profesionales procedentes de empresas y de centros de investigación de alto prestigio como el CSIC o el IEO, por lo que permite integrar los conocimientos necesarios para la elaboración del proyecto.

Una de las mejoras en la docencia a destacar en el presente ABPr, ha sido una mayor motivación por parte de los alumnos, la cual no solo ha sido medible por las encuestas realizadas, sino también porque se ha registrado la asistencia y durante todo el segundo cuatrimestre solo hubo un día que faltó un alumno, y fue por una causa justificada. También se ha observado una continua participación de los alumnos durante las clases, así como una

mejor disposición para realizar las tareas. Otra de las mejoras ha sido el fomentar aprendizaje colaborativo, permitiendo a los estudiantes compartir ideas entre ellos y trabajar activamente con los profesores, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones, habilidades todas, necesarias en los futuros puestos de trabajo. Esto también ha promovido que el alumno adquiera responsabilidad en el propio aprendizaje.

5. Conclusiones y proyección de futuro

La experiencia de la aplicación del ABPr ha sido muy positiva desde el punto de vista de la motivación y participación de los alumnos, así como en el trabajo colaborativo. No obstante, se deben de mejorar algunos aspectos como es la planificación del tiempo y consolidar relaciones de integración o la interacción entre diferentes disciplinas/asignaturas de manera que tengan una mayor representación en el proyecto, con un enfoque más multidisciplinar. También destacr que durante el segundo curso se han mejorado ciertas deficiencias observadas durante el primer curso de implantación, a pesar de las restricciones de presencialidad derivadas del estado de alarma.

6. Productos derivados de la innovación

6.1. Relación de los materiales Se han elaborador diferentes materiales audiovisuales, de apoyo para la docencia. Concretamente todos los temas de la asignatura disponene de dos videos polimedia, para el seguimiento de las lecciones.

6.2. Relación de publicaciones derivadas junto con la dirección web en la que estén publicadas.

INRED 2020, VI Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red. Publicación Aceptada para su publicación en breve.

> Título: "Aprendizaje basado en proyectos: una propuesta eficaz para el desarrollo de las competencias en el master de Acuicultura"
> Autores: Silvia Martínez-Llorensa, Ignacio Jauralde García, David S. Peñaranda, Ana Tomás-Vidal, Miguel Jover Cerdá

Asímismo, se pretende realizar una publicación en la que se mostrará cómo ha favorecido la aplicación de la docencia inversa en el ABPy durante el perido de alarma debido por la situación del COVI-19, para lo que se solicita mantener la subveción para difusión de los resultados del proyecto.

6.2. Herramientas

Se ha empleado la herramienta de exámenes para emitir una encuesta a los alumnos. El contenido de la encuesta se muestra en las Tablas 1 y 2, respectivamente.

7. Fuentes documentales de referencia

ESTRUCH, V., SILVA, J. (2006). "Aprendizaje basado en proyectos en la carrera de Ingeniería Informática". A*ctas de Las XII Jornadas de La Enseñanza Universitaria de La Informática (JENUI, 2006)*. Deusto, Bilbao, Del, 12, 339–346.

FERNÁNDEZ, F. H., DUARTE, J. E. (2013). "El aprendizaje basado en problemas como estrategia para el desarrollo de competencias específicas en estudiantes de ingeniería". *Formación Universitaria, 6(5), 29–38.*

GAYO, J. E. L., LANVIN, D. F., SALVADOR, J. C., y DEL RÍO, A. C. (2006). "Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos utilizando herramientas colaborativas de desarrollo de software libre". *Dpto. de Informática Universidad de Oviedo C/Calvo Sotelo S/N CP, 33007.*

LÓPEZ, M. S., VÁZQUEZ, O. L. V. (2015). "Aprendizaje Colaborativo basado en proyectos desarrollados en Ingeniería". *Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*. ISSN: 2007-2619, (10).

JOVER, M., MARTÍNEZ, S., TOMÁS, A., y PÉREZ, L. (2016). "Propuesta metodológica para el diseño de instalaciones piscícolas". *Revista AquaTIC*, (19).

MERINERO, S., LLORENS, S. M., VIDAL, A. T., CERDÁ, M. J. (2016). "Análisis económico de alternativas de producción de Dorada en jaulas marinas en el litoral Mediterráneo español". *Revista AquaTIC*, (23).

NOGALES MÉRIDA, S., JOVER CERDÁ, M., MARTÍNEZ LLORENS, S., y TOMÁS VIDAL, A. (2011). "A study of partial replacement of fish meal with sunflower meal on growth, amino acid retention, and body composition of sharpsnout seabream, Diplodus puntazzo (Actinopterygii: Perciformes: Sparidae)". *Acta Ichthyologica et Piscatoria,* 41. https://doi.org/10.3750/AIP2011.41.1.07

PÉREZ, M. M. (2008). "Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior". Laurus, 14(28), 158–180.

REVERTE BERNABEU, J., GALLEGO SÁNCHEZ, A. J., MOLINA-CARMONA, R., y SATORRE CUERDA, R. (2007). El aprendizaje basado en proyectos como modelo docente. *Experiencia interdisciplinar y herramientas groupware.*

RODRÍGUEZ-SANDOVAL, E., CORTÉS-RODRIGUEZ, M., VARGAS-SOLANO, É. M., y LUNA-CORTÉS, J. (2010). Evaluación de la estrategia pedagógica "aprendizaje basado en proyectos": percepción de los estudiantes. *Educación y Educadores*, 13, 13–25. https://doi.org/10.1590/S1414-40772010000100008

RUBIO, E. R., y NAVAS, A. J. (2017). Innovación educativa en la docencia de módulos de formación profesional: construyendo conocimiento mediante una metodología de aprendizaje basado en proyectos. *Revista Boletín Redipe*, 5(1), 29–43.

SÁNCHEZ, J. (2013). "Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos". *Actualidad Pedagógica.*

SORIA, I. N., GÓMEZ, C. G., y PÉREZ, P. B. "Aprendizaje basado en proyectos: Diferencias percibidas en la adquisición de competencias por el alumnado universitarios". *Revista de Psicología y Educación*, 7655.

VEGA, F., PORTILLO, E., CANO, M., NAVARRETE, B. (2014). "Experiencias de aprendizaje en ingeniería química: diseño, montaje y puesta en marcha de una unidad de destilación a escala laboratorio mediante el aprendizaje basado en problemas". *Formación Universitaria*, 7(1), 13–22.

APELLIDOS, Inicial del nombre (año). "Título del artículo entrecomillado" Autoría del congreso. En *Título del congreso (en cursiva)*. Lugar de publicación: Editorial. Páginas.

MARTOS MOLINA, M. y PULIDO FERNÁNDEZ, J I. (2011) "Retos para la gestión turística de los destinos urbanos culturales en España". López, D. (coord.) En: *Renovación de destinos turísticos consolidados. Congreso de Turismo Universidad y Empresa (13. 2010. Castellón de La Plana).* Valencia: Tirant lo Blanch. 223-256

MAMBRILLA, N. y MARTÍN GÓMEZ, C. (2011). "El Dónde y el Cuándo de la Investigación en Protección Contra Incendios" en *4IAU 4ª Jornadas Internacionales sobre Investigación en Arquitectura y Urbanismo.* Valencia. Disponible en <http://riunet.upv.es/handle/10251/15017> [Consulta: 3 de marzo de 2012

Aprendizaje basado en proyectos en asignaturas del Grado del Ingeniero de la Energía

Isabel Martón[a], José Felipe Villanueva[b], Sergio Gallardo[c] , Sofia Carlos Alberola[d], Ana Sánchez[e]

[a]Dpto. de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad, Universitat Politècnica de València, Spain, email: ismarllu@upvnet.upv.es; [b]Dpto. de Ingeniería Química y Nuclear, Universitat Politècnica de València, Spain, email: jovillo0@upvnet.upv.es; [c]Dpto. de Ingeniería Química y Nuclear, Universitat Politècnica de València, Spain, email: sergalbe@iqn.upv.es; [d]Dpto. de Ingeniería Química y Nuclear, Universitat Politècnica de València, Spain, email: scarlos@iqn.upv.es; [e]Dpto. de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad, Universitat Politècnica de València, Spain, email: aisanche@eio.upv.es

Resumen

La finalidad de este Proyecto de Innovación y Mejora Educativa (PIME) en su edición 2018-2020 ha sido desarrollar una innovación docente siguiendo la metología del Aprendizaje Basado en Proyectos (APB) en el Grado del Ingeniero de la Energia en la Universitat Politècnica de València, concretamente en las asignaturas de "Estadística" y ""Energía y desarrollo sostenible" cursadas por el alumno en primer y segundo curso, respectivamente. El mismo problema se analiza desde el punto de vista práctico, haciendo uso de los dos conceptos teóricos de la asignatura de primero y su posterior implementación dentro de la asignatura de segundo. Esto ha requerido llevar a cabo una coordinación vertical entre asignaturas de diferente curso estableciendo una estrategia conjunta de enseñanza-aprendizaje que vertebre las dos asignaturas.

Palabras clave: *Aprendizaje Basado en Proyectos (APB), Energía, Estadística, Ingenieria.*

Introducción

En las normas y directrices para el aseguramiento de la calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se establece que una de las claves para combinar el conocimiento y las habilidades de los alumnos es la implementación de nuevas metodologías pedagógicas activas que estén más centradas en el alumno, y aprendizaje basado en competencias (Garcia, 2017). Una de las metodologías de aprendizaje activo más utilizadas y eficaces es el aprendizaje basado en proyectos (PBL). El PBL es una metodología pedagógica práctica, en la que el alumno debe desarrollar un proyecto centrado en la investigación para resolver un problema real mediante la aplicación de los conceptos teóricos desde un punto de vista práctico (Huff, 2016).

Entre las características de esta metodología se pueden resumir las siguientes: es una metodología centrada en el alumno y en su aprendizaje, parte de un planteamiento de un caso real. Además, el ABP, favorece el compromiso del alumno con su aprendizaje y con el de su grupo de trabajo. Un aspecto que resulta fundamental es que estén implicadas distintas área para potenciar el carácter interdisciplinar (Cuñas, 2016).

En el caso del Grado de Ingeniero de la Energía (GIE), de la Univesitat Politècnica de València (UPV), los autores del presente trabajo han detectado en diversas asignaturas carencias en conceptos básicos que dificultan el óptimo desarrollo de ciertas competencias específicas. En este marco, el departamento de Ingeniería Química y Nuclear (DIQN) y el departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad (DEIOAC) han trabajado conjuntamente para identificar debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades en algunas asignaturas de GIE y se ha podido constatar que en la asignatura de primer curso "Estadística" y en la asignatura de segundo curso "Energía y Desarrollo Sostenible" existe una clara oportunidad de mejora en el desempeño docente. Para ello, se proponer optimizar los recursos didácticos fomentando las sinergias entre las dos asignaturas. Más concretamente, el problema se ha puesto de manifiesto al tratar de aplicar técnicas estadísticas a problemas relacionados con la generación de energía. En trabajos anteriores de los autores (Marton, 2019) se muestran las actividades desarrolladas para la asignatura de primer curso y los resultados obtenidos mediante esta metodología. Se desarrollaron actividades relacionadas el tema de producción de energía eólica,utilizando la distribución estadística que caracteriza el comportamiento de la velocidad del viento en frecuencia, función de distribución Weibull. Por otra parte, también se ha constatado en los últimos años y en trabajos previos de los autores, que el alumnado se siente especialmente motivado en temas de energías renovables (como la eólica). Aunando estos dos hechos, se han podido identificar una debilidad (carencias de base teórica y técnica) y una fortaleza (atracción por las energías renovables) en las asignaturas mencionadas anteriormente.

Además, es importante que desde el punto de vista de los trabajos se tenga en cuenta el contexto de la Agenda de Desarrollo 2030 y los Objetivos de desarrollo Sostenible (ODS) (Naciones Unidas, 2019). En el año 2015, en el marco de Naciones Unidas, se acordó de manera unánime la llamada Agenda de Desarrollo 2030 donde se persigue el vínculo del desarrollo sostenible con procesos económicos, sociales y ambientales mediante 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que representan un plan a favor de las personas, del planeta y de la prosperidad, aspirando a que para el año 2030 hayamos situado al mundo y a sus sociedades en un camino hacia un futuro mejor.

En el contexto del grado en el que se desarrolla esta innovación, es importante la alineación de los trabajos de ambas asignaturas con el ODS 7 "Energía limpia y asequible". Estas asignaturas podrían utilizarse como una herramienta importante para el desarrollo del ODS 7 en la toma de decisiones a la hora de diseñar y planificar sistemas de energía limpia y que

favorezcan un desarrollo sostenible , por ejemplo, en toma de decisiones a la hora de diseñar y planificar sistemas de energía limpia y que favorezcan un desarrollo sostenible.

En el marco de la metodología del PBL e integrando los ODS de la Agenda 2030, el objetivo principal de esta anualidad ha sido el Desarrollo de una actividad dentro de la metodología en el aprendizaje basado en proyectos en la asignatura "Energía y Desarrollo Sostenible" de la licenciatura en Ingeniería Energética en la Universitat Politècnica de València que integre los conceptos aprendidos en la asignatura “Estadística”.

1. Contextualización de la experiència

Esta innovación docente está centrada en el Grado de Ingeniero de la Energía (GIE) desde el punto de vista de las siguientes asignaturas:

Estadística: curso 1ºB. Asignatura obligatoria. Número de créditos: 6

Energía y Desarrollo Sostenible: curso 2º B. Asignatura Obligatoria. Número de créditos: 6

Ambas asignaturas son obligatorias y, por tanto, todos los alumnos matriculados en el grado deben cursarla. Durante el tiempo en el que se han impartido estas asignaturas, el número de matriculados ha permanecido relativamente constante, entre 75 y 85 alumnos.

2. Objetivos de la innovación

El objetivo general del trabajo es el de diseñar actividades enfocadas al aprendizaje basado en proyectos y, desarrollar y establecer metodologías, definir técnicas de evaluación apropiadas de evaluación centradas en el aprendizaje basado en proyectos en la asignatura de “Energía y Desarrollo Sostenible”, potenciando el uso de los resultados de aprendizaje de la asignatura de “Estadística” en el Grado de Ingeniero de la Energía. Los objetivos se han llevado a cabo en su totalidad ya que la innovación se llevó a cabo antes de la pandemia marcada por la COVID-19.

Los objetivos generals del trabajo son los siguientes:

- Ayudar al alumno a trabajar de forma autónoma integrando conceptos teóricos con conceptos prácticos relacionados con el ámbito del Ingeniero de la Energía.
- Identificación, análisis y comprensión de las competencias transversales en las dos asignaturas para que los alumnos las alcancen con el desarrollo del proyecto.
- Establecimiento de indicadores para la evaluación del aprendizaje basado en el proyecto propuesto mediante rúbricas y haciendo uso de portafolios, diario de aprendizaje, etc.

- Generación de material: actividades, laboratorio virtual, rúbricas para la evaluación, etc.
- Análisis del impacto y repercusión del proyecto en los alumnos.
- Análisis de sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

De forma especifica en esta segunda anualidad se han establecido los siguientes objetivos específicos:

- Comprobar si las actividades desarrolladas en la asignatura de "Estadística" han sido efectivas para alcanzar los conocimientos básicos necesarios.
- Diseñar actividades específicas en la asignatura de "Energía y Desarrollo Sostenible" de forma que se integre de forma transversal con los objetivos de aprendizaje de la asignatura alcanzados previamente en la asignatura de "Estadística" y que permitan al alumno la adquisición de competancias transversales y específicas.
- Alinear las actividades en el ODS 7 las cuales fomenten la utilización de fuentes de energía renovable.

3. Descripción del desarrollo de la innovación

En el marco del presente PIME, una de las primeras cuestiones que el departamento de Ingeniería Química y Nuclear (DIQN) y el departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad (DEIOAC) llevaron a cabo consisitió en identificar debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades en algunas asignaturas del grado constatando que en la asignatura de primer curso "Estadística" y en la asignatura de segundo curso "Energía y Desarrollo Sostenible" viendo que existía una clara oportunidad de mejora en el desempeño docente. Para ello, se propuso optimizar los recursos didácticos fomentando las sinergias entre las dos asignaturas. Más concretamente, el problema que se manifiestó más claramente desde el principio estaba reslacionado con la aplicación de técnicas estadísticas a la hora de resolver problemas relacionados con la generación de energía. A partir de ese momento se estableció una coordinación vertical entre departamentos que durante estos dos años ha permitido establecer una estrategia conjunta de enseñanza-aprendizaje que vertebre las dos asignaturas.

Durante la primera anualidad se planificaron y desarrollaron actividades para la asignatura de primer curso "Estadística". La innovación llevó a cabo durante las sesiones de prácticas en las que el alumno tuvo que aplicar, en cada una de ellas, la estadística para resolver problemas relacionados con la energía. Estas sesiones aplicadas servirán para que posteriormente puedan utilizar la estadística como una herramienta en la toma de decisiones en su campo.

Uno de los problemas que apareció en las primeras reuniones fue el de elegir la temática del proyecto. Por tanto, el primer paso consistió en fijar la temática de las sesiones prácticas. Para ello se elaboró un cuestionario a los alumnos con el objetivo de observar las preferencias que tienen actualmente los alumnos del GIE. Este cuestionario se pasó a los 86 alumnos matriculados en el curso 2018/2019 de la asignatura de estadística. Tras analizar los resultados de dicha encuesta, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- El 75% de los alumnos encuestados están interesados en el campo de las energías renovables.
- El 81% de los alumnos considera la estadística a nivel teórico como una herramienta muy útil en la toma de decisiones, siendo una técnica capaz de predecir el consumo eléctrico, faltándoles una perspectiva más aplicada.
- Además, al 66% de los alumnos le gustaría desarrollar a lo largo de su trayectoria académica un proyecto relacionado con la energía eólica.

Tras la elección del tema conductor del proyecto y después de varias reuniones tanto con los profesores del DEIOAC como del DIQN, se propusieron las siguientes sesiones prácticas para la asignatura de "Estadística":

- Practica 1. Análisis estadístico descriptivo de la velocidad del viento y la potencia generada por un aerogenerador.
- Práctica 2. Estudiar la curva de potencia de un aerogenerador desde el punto de vista cualitativo.
- Práctica 3. Caracterización de la distribución Weibull de velocidades de viento a partir de los datos recogidos en el sistema de adquisición de datos de un parque eólico.
- Práctica 4. Comparativa entre diferentes localizaciones para la toma de decisiones a la hora de instalar un parque eólico utilizando para ello la inferencia estadística.

Esta primera etapa de planificación de actividades ha supuesto un gran esfuerzo de coordinación entre las dos asignaturas para utilizar la misma nomenclatura y trabajar en los mismos proyectos desde el principio. Además, se han tenido que optimizar los recursos utilizados en el aula, tanto los contenidos como las herramientas utilizadas para mejorar la sinergia e integración de los conceptos básicos de estadística en la asignatura de segundo.

Siguiendo con la experiencia iniciada en el curso 2018-2019, en la segunda anualidad del proyecto PIME (curso 2019-2020), se aplica la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos a la asignatura de segundo curso de GIE (Energía y Desarrollo Sostenible, EyDS).

La experiencia que se propone en la asignatura de EyDS es el diseño de un parque eólico terrestre mediante una sesión de práctica de informática. Los objetivos de la práctica son los siguientes:

- Diseñar de manera preliminar un parque eólico y estimar la energía que puede producir
- Determinar la viabilidad económica del proyecto.

La práctica, con una duración de tres horas, comienza con la presentación de los objetivos anteriores y con una breve descripción por parte del profesor del panorama energético de la Comunitat Valenciana en términos de producción de energía de origen renovable. A continuación, se describe brevemente el Plan Eólico de la Comunitat Valenciana, describiendo la compartimentación territorial que se detalla en el propio plan. En este punto de la exposición, se enumeran los principales parques eólicos, su capacidad instalada, año de construcción y promotor. Con todo ello se pretende que el alumnado tenga una visión lo más global posible de la situación actual del sector eólico en nuestra comunidad. Finalizada esta fase introductoria, se establece un turno abierto de participación para determinar con la técnica de brainstorming cuáles son los requisitos mínimos que hay que cumplir para elegir la ubicación de un parque eólico. Esta fase de la práctica es muy interesante porque el alumnado es capaz de identificar la mayoría de los factores a tener en cuenta. El profesor se limita a clasificar los factores identificados en tres grandes categorías:

- Requisitos administrativos.
- Requisitos técnicos.
- Requisitos medioambientales.

Una vez identificados los factores a tener en cuenta, se plantea el problema a resolver en la práctica. Se trata de diseñar un parque eólico de 16 MW en una zona apta para su ubicación dentro de la Comunitat Valenciana.

4. Análisis de resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el desarrollo de esta innovación. Por una parte, se han desarrollado resultados directos de la coordinación entre asignaturas (unificación y clarificación de conceptos, actividades diseñadas, tablas de indicadores y rúbricas generadas) y, por otro lado, resultados obtenidos a partir de la innovación midiendo el impacto en el aula.

4.1. Resultados directos de la coordinación

Los resultados obtenidos de las reuniones de coordinación y planificación realizadas durante el desarrollo de esta primera etapa de la innovación han sido uno de los más importantes ya que han permitido establecer las bases del entendimiento entre los profesores unificando y clarificando conceptos. Además, de determinar las limitaciones y necesidades de los alumnos

en las asignaturas de ambos cursos. Estas reuniones han servido para planificar el proyecto y establecer las bases para las distintas competencias a considerar en ambas asignaturas.

Además, se han desarrollado nuevas actividades para ambas asignaturas, con el objetivo de mejorar las sinergias entre ellas. Además, se han generado rúbricas para evaluar la adquisición de diversas competencias transversales de estas actividades.

4.2. Resultados en el aula

El segundo tipo de resultados (impacto en el alumnado) se mide en cuanto a generación de evidencias del trabajo tras aplicar esta innovación docente.

Una vez llevada a cabo la actividad dentro de la asignatura se ha procedido ha realizar un estudio preliminar de los resultados obtenidos. Para ello, en previsión de la realización de la actividad, el año anterior a los alumnos de la a signatura de "Energía y Desarrollo Sostenible" se les sometió a un cuestionario realizado sobre un plataforma online en horario lectivo, donde para cada uan de las preguntas se les daban cuatro opciones a elegir, existiendo solo una pregunta correcta posible, y con un tiempo límite por pregunta. Ese mismo cuestionario se ha pasado a los alumnos de este curso tras la realización de la experiencia de aprendizaje basado en proyectos.

El cuestionario constaba de 20 preguntas englobadas bajo tres dimensiones donde se indagaba sobre conceptos puramente teóricos, de cálculo y de toma de decisiones bajo premisas.

El momento de evaluación no se había avisado en ambo casos con anterioridad, aunque sí que eran conocedores que se produciría tras la realización de la actividad.

La participación fue elevada en ambos casos: 31 y 36 alumnos.

Se mantuvieron el resto de variables de contorno estables de un año a otro: mismo temario, mismo profesroado, mismas actividades en clase, mismos horarios, mismo instante de evaluación. La única actividad diferente fue la presentada en este trabajo, bajo el desarrollo conceptual y práctico como proyecto, y la actividad que el año anterior habían realizado los mismos alumnos en la asignatura de "Estadística" de 1º de GIE (Tabla 1).

Tabla 1. Ficha cuestionario

Nº preguntas	20
Dimensiones	3
Nº opciones por pregunta	4
Nº alumnos	31-36
Control de tiempo	Sí
Resto Variables	Constantes

Reseñar en primer lugar que todos los participantes respondieron a todas las preguntas. Respecto a las contrestaciones, a nivel general de los resultados obtenidos se ha apreciado un incremento porcentual de un 40.85% en el porcertanje de aciertos en todas las preguntas. Esta diferencia resulta claramente significativa al plantear la hipótesis sobre si ha habido un aumento o no en el porcentaje de aciertos con valores de p-valor en la práctica nulos.

Respecto a cada una de las preguntas formuladas (Tabla 2) se ha observado que ha habido incrementos **significativos** en los porcentajes de aciertos en 8 de las 20 preguntas, con p-valores, en la hipóstesis de incremento en dicho porcentaje, entre el 0.02 y 0.0011. De las 12 preguntas restantes 2 de ellas presnta un incremento de 46% y el 100%, incremento que las pone en el borde de los límites de aceptabilidad de hipótesis con p-valoes cercanos al 0.05.

Tabla 2. Resultados del análisis por preguntas y dimensiones

	Incremento	**Incremento porcentual**	**p-valor**
Q1	14.96	46.37	0.0840
Q2	6.99	72.21	0.2182
Q3	38.17	69.60	0.0053
Q7	2.42	10.72	0.4199
Q9	27.15	325.93	0.0103
Q17	8.69	62.56	0.2052
Dimensión Cálculo	16.40	95.14	0.0474
Q4	2.42	10.72	0.4199
Q5	7.17	14.82	0.3428
Q8	21.33	330.70	0.0198
Q11	-4.92	-13.87	0.6370
Q12	24.64	109.12	0.0465
Q13	35.66	1104.02	0.0011
Q14	-5.28	-9.09	0.6141
Dimensión Teórica	11.57	41.17	0.2101
Q6	-0.72	-1.59	0.5175
Q10	41.76	215.81	0.0042
Q15	19.98	123.87	0.0578
Q16	-11.74	-18.20	0.7350
Q18	0.09	0.47	0.4967
Q19	56.53	194.73	0.0014
Q20	35.22	546.05	0.0022
Dimensión Crítica	20.16	70.56	0.0475

Respecto a cada dimensión (teórica, práctica, toma de decisiones o capacidad crítica), aunque en casi todas elas preguntas ha habido un incremento en perocentaje, en todas las dimensiones se han presentado entre dos o tres preguntas que incrementaban significativamente el

porcentaje de aciertos, en especial en la dimensión de cálculo donde se mejoran 3 de las 7 preguntas (Tabla 2).

5. Conclusiones y proyección de futuro

Durante estos dos años se han desarrollado actividades para las asignaturas de ambos cursos tratando de mejorar la sinergia y coordinación vertical entre ellas. Tras observer los conocimientos adquiridos al finalizer ambas asignaturas y llevando a cabo las actividades propuestas por esta innovación, los resultados muestran que los alumnus mejoran a la hora de calcular y tomar decisiones en los problemas propuestos. En general los resultados muestran que el porcentaje de respuestas correctas han aumentado, y en algunos casos de forma significativa con p-valores pequeños. En especial en las dimensiones de cálculo y pensamiento crítico, lo que enfatiza el buen funcionamiento del aprendizaje basado en proyectos en dichas áreas. La actividad propuesta y el análisis de los resultados permite la evaluación de las competencias transversales de la asignatura.

En cuanto a la sinergia entre el aprendizaje basado en proyectos y el ODS 7, se ha consiguido que los alumnos trabajen con un problema real relacionado directamente con la optimización del recurso eólico y el análisis de viabilidad del proyecto, conceptos que están totalmente integrados en los proyectos propuestos dentro de este objetivo.

No obstante, cabe destacar que los resultados obtenidos son de haber llevado a cabo la innovación durante un año y por tanto no son suficientes para establecer las conclusiones de forma global. En este sentido, sería necesario ver la evolución en años posteriores y la comparación de las mismas dimensiones con otros aspectos que no se trabajan con el aprendizaje basado en proyectos.

6. Productos derivados de la innovación

6.1. **Relación de los materiales** resultantes de la innovación (aplicaciones software, apuntes, audiovisuales, tutoriales, etc.)

- Definiciones competencias transversales.
- Fichas de actividades y prácticas en cada asignatura.
- Rubricas competencias transversales.
- Cuestionarios abiertos de satisfacción.

6.2. **Relación de publicaciones** derivadas junto con la dirección web en la que estén publicadas.

- Marton , Isabel; Villanueva, José Felipe; Gallardo, Sergio; Sanchez, Ana; Carlos, Sofia. Project based learning in the subject of energy and sustainable development. 12th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN 2020). IATED Academy. ISBN 978-84-09-17979-4/ ISSN 2340-1117. Pp 4811-4819
- Jose G. Rios; Eloina Garcia; Isabel Martón. Student interaction with the interplay tool. . 12th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN 2020). IATED Academy. ISBN 978-84-09-17979-4/ ISSN 2340-1117. pp 4513-5789
- Marton, Isabel; Gallardo, Sergio; Villanueva, José Felipe; Sánchez, Ana Isabel; Carlos, Sofía. Project Based learning applied to bachelors degree in energy engineering. 11th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN 2019) (ISSN 978-84-09-12031-4) pp 5794 - 5798
- Marton, Isabel; Gallardo, Sergio; Villanueva, José Felipe; Carlos, Sofía; Sánchez, Ana Isabel. Aprendizaje basado en proyectos en el Grado en ingeniería de la energía. V Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red (IN-RED 2019) (ISSN 978-84-9048-522-4). pp 981 – 989

6.3. **Herramientas** utilizadas en el desarrollo del PIME

- Elaboración cuestionarios on-line. Kahoot.
- Elaboración cuestionarios on-line. Socrative.

7. Fuentes documentales de referencia

CUIÑAS I., MARIÑO-ESPIÑEIRA P., FERNANDEZ-IGLESIAS M., CAEIRO, M., COSTA-MONTENEGRO E., DIAZ-OTERO F. (2016). Evaluación de competencias con metodologías de aprendizaje basado en proyectos. Congreso INRED 2016

GARCIA, J., PEREZ, J. (2018) Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de Actividades. Revista Tecnología, Ciencia e Innovación, CEF, núm. 10 (mayo-agosto 2018, pp. 37-63

HUFF, J. L., ZOLTOWSKI, C. B. AND OAKES, W. C. (2016), Preparing Engineers for the Workplace through Service Learning: Perceptions of EPICS Alumni. Journal of Engineering Education. 105,43-69.

MARTON I., GALLARDO S., VILLANUEVA J.F., CARLOS S., SÁNCHEZ A., (2019) Aprendizaje basado en proyectos en el Grado en ingeniería de la energía, Congreso INRED 2019.

NACIONES UNIDAS. (2019) Objetivos y metas de desarrollo sostenible. < https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/ >[consulta: Marzo 2019] .

Diseño de materiales docentes basados en recursos audiovisuales de humor para la mejora del aprendizaje y su evaluación en Ciencias Sociales y Jurídicas (PIME B-24, 2018-2020)

Francisca Ramón Fernández[a], Vicente Cabedo Mallol[b], María Emilia Casar Furió[c], Vicent Giménez Chornet[d], Cristina Lull Noguera[e], Juan Vicente Oltra Gutiérrez[f], Laura Osete Cortina[g] y María Desamparados Soriano Soto[h]

[a]Profesora titular de Derecho civil. Universitat Politècnica de València, frarafer@urb.upv.es, [b]Profesor titular de Derecho Constitucional. Universitat Politècnica de València, vicamal@urb.upv.es, [c]Profesora titular de Derecho Administrativo. Universitat Politècnica de València, macafu@urb.upv.es, [d]Profesor titular de Documentación. Universitat Politècnica de València,vigicho@har.upv.es, [e]Profesora contratada Doctora de Química. Universitat Politècnica de València,clull@upvnet.upv.es, [f]Profesor titular de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València· jvoltra@omp.upv.es, [g]Profesora asociada de Conservación y Restauración de Bienes Culturales· Universitat Politècnica de València, losete@crbc.upv.es y [h]Catedrática de Edafología, climatología y análisis agrícola. Universitat Politècnica de València, asoriano@prv.upv.es

Resumen

En el PIME se han diseñado una serie de materiales docentes teniendo como denominador común el humor con un soporte audiovisual. Se han seleccionado películas y series que tuvieran una nota humorística y se ha elaborado un repositorio de casos prácticos que ha sido publicado en formato de libro y que es reutilizable para cualquier profesorado. Se ha observado la aplicación de dichos casos en el aula en los niveles de dominio de grado y Máster y se han contrastado los resultados obtenidos. De igual forma, se ha diseñado un "Breadkoutedu" basándose en el humor y se han obtenido resultados que se han difundido a la comunidad académica. Se han cumplido los objetivos propuestos y las conclusiones obtenidas del desarrollo del PIME demuestran la gran aceptación del alumnado en este tipo de innovación, teniendo presente las TICs, y siguiendo la línea de investigación del EICE al que pertenece el equipo.

Palabras clave: *Materiales docentes; humor; casos prácticos; recursos audiovisuales; aprendizaje; evaluación.*

Introducción

En el ámbito de la enseñanza de ciencias sociales y jurídicas al alumnado de titulaciones técnicas se ha detectado una dificultad en la comprensión de términos y léxico específico que

suelen emplearse en este contexto, ya que el alumnado no los conoce y no es capaz de relacionarlos con un contexto habitual. Es por ello, que desde la creación del grupo de innovación docente EICE "Recursos tecnológicos para el aprendizaje jurídico, la documentación y comunicación audiovisual (RETAJUDOCA)", se ha trabajado en distintos proyectos de innovación docente (PIME) sobre la utilización de elementos audiovisuales para lograr mejorar la comprensión. Estos elementos han sido series de animación (PIME concedido curso 2015-2016) y series de ficción (PIME 2016-2017), aplicándolos para el diseño de casos prácticos y en la evaluación de la competencia CT09- Pensamiento crítico, así como documentales (PIME 2017-2018) para la evaluación de la competencia CT07- Responsabilidad ética, medioambiental y profesional. Todo ello, motivó la elaboración de sendos repositorios de casos prácticos jurídicos que han visto la luz a través de distintas publicaciones especializadas realizadas por el indicado EICE (Cabedo *et al.*, 2016 y 2017).

Ciertamente cine y derecho han estado unidos (Rivaya, 2006; Pérez, 2007; Bonorino, 2016; Parra y Cruz, 2017). Además, hay una tendencia pedagógica reciente en las disciplinas jurídicas que aboga por la utilización de la cinematografía para observar y fomentar el aprendizaje en materia jurídica.

No olvidemos la tan conocida película de los Hermanos Marx (Una noche en la Ópera, 1935) en la memorable escena de la lectura de un contrato, Groucho dice textualmente "La parte contratante de la primera parte, será considerada como la parte contratante de la primera parte." Es precisamente el contexto humorístico el que prevalece para poder comprender las cláusulas de un contrato. Siempre que se quiere explicar este concepto se hace referencia a dicho fragmento cinematográfico. O también la utilización del humor negro o irónico que ha provocado situaciones en el ámbito jurídico muy interesantes, viene aquí oportuno recordar la película Plácido (1961), de Luis Berlanga y la situación irrisoria que se plantea el día de Nochebuena a raíz de una letra de cambio.

Por todo ello, hemos considerado que, la aplicación del humor en contextos jurídicos a través del cine, cuando se trata de relacionarlo con el Derecho, podía ser una buena oportunidad para la creación de materiales docentes que nos permitan mejorar el aprendizaje y ser una herramienta válida para la evaluación. De esta forma, el desarrollo del PIME a lo largo de sus dos años de duración ha estado enfocado en la elaboración de materiales con el humor como elemento clave, tanto en los casos prácticos como en la actividad de aula a través de un Breakoutedu.

Por lo que respecta a la situación del COVID-19 y el desarrollo del PIME, nos ha afectado en cuanto a la asistencia a la *XI Jornada sobre Docencia del Derecho y Tecnologías de la Información y la Comunicación*, en Barcelona, en la que se ha defendido la ponencia seleccionada de forma virtual (https://www.youtube.com/watch?v=Mq01Dppoikc&feature=youtu.be). También ha

afectado a la asistencia al *IN-RED 2020. VI Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*, con sede en Valencia, y que finalmente no se ha celebrado, aunque se ha aceptado nuestra comunicación centrada en el diseño y aplicación de un Breakoutedu de humor para ser publicada. En cuanto a las actividades en el aula, antes de declararse el estado de alarma pudimos realizar el breakoutedu en la asignatura de Derecho Civil II, en el Máster en Gestión Administrativa, y dado que el manual de casos prácticos elaborado está disponible en la editorial en versión electrónica, los alumnos han podido realizar los casos en el resto de asignaturas en las que hemos aplicado la innovación docente.

1. Contextualización de la experiencia

Los principales factores que hemos observado en el aula que afectan el aprendizaje son: a) Dificultades para comprender los conceptos explicados relacionados con el ámbito jurídico; b) Falta de motivación del alumno para realizar actividades prácticas para la solución de un caso; c) Ausencia de implicación para emitir juicios acerca de la idoneidad de la legislación aplicable; d) Desinterés en la búsqueda de la legislación aplicable.

Ante dicho panorama, se consultó literatura especializada en la que se ha hecho uso de la cinematografía en el ámbito jurídico en diversos contextos: las denominadas clínicas jurídicas (Cabrera y Rabadán, 2017), y también para la consecución de competencias, mejora de la capacidad crítica y analítica, capacidad comunicativa en lenguajes formales y la capacidad de trabajo en equipos multidisciplinares. Sin embargo, su aplicación en titulaciones no jurídicas, como es el caso, pero en las que sí que se explican conceptos jurídicos, es una tarea harto difícil.

El Proyecto se ha aplicado a diversas titulaciones de la Universitat Politècnica de València, en grado y máster, en diferentes campus: Vera y Gandía. Se han diseñado una serie de casos prácticos que tuvieran en común el humor para comprobar la aceptación del alumnado, así como el diseño de un Breakoutedu, que se ha aplicado en Vera y Gandía, y que nos ha permitido obtener resultados comparativos. Las titulaciones a las que se ha aplicado la innovación docente indicada han sido las siguientes: 1. Máster en Gestión Cultural. Departamento de Comunicación Audiovisual, Documentación e Historia del Arte; 2. Máster Universitario en Gestión de la Información. Departamento de Comunicación Audiovisual, Documentación e Historia del Arte; 3. Máster Universitario en Restauración y Conservación de Bienes Culturales. Departamento de Restauración y Conservación; 4. Grado en Informática. Escuela Técnica Superior de Informática; 5. Grado en Ciencias Ambientales. Escuela Politécnica Superior de Gandía. Las asignaturas involucradas han sido las siguientes: 1. Gestión del conocimiento y recursos informáticos. 5 cr. ECTS. 40 alumnos; 2. Marco legal y deontológico de la información. 3 cr. ECTS. 50 alumnos; 3. Deontología y profesionalismo. 4.5 cr. ECTS. 400 alumnos; 4. Medio Abiótico. 9 cr. ECTS. 50 alumnos; 5. Contaminación de suelos y tratamiento de residuos. 6 cr. ECTS. 50 alumnos; 6. Legislación del patrimonio

cultural y creación de pequeñas empresas. 4.5 cr. ECTS. 20 alumnos. 7. Derecho civil II, 3 cr. ECTS. 16 alumnos. Los resultados obtenidos han dado como fruto varias publicaciones comparando diversas assignaturas, lo que nos ha permitido analizar el comportamiento del alumnado ante los casos prácticos y el Breadkoutedu en varios contextos.

2. Objetivos de la innovación

Entre los objetivos de la innovación que se han desarrollado de forma plena, está el diseño de un repertorio de materiales docentes que tienen como soporte un recurso audiovisual basado en el humor, tanto en su vertiente cómica, como irónica o sarcástica.

Hay que tener en cuenta que la línea desarrollada por el EICE RETAJUDOCA, al que pertenecen todos los miembros del PIME, se basa en la aplicación en la docencia de recursos audiovisuales y nuevas tecnologías de la información y comunicación (TICs).

Se pretendía con ello: a) Incrementar la comprensión del alumnado en los conceptos jurídicos que tiene que resolver en las titulaciones no jurídicas que estudia; b) Motivarle con recursos atractivos y que le puedan divertir al mismo tiempo para obtener una mejora de su aprendizaje; c) Mejorar su capacidad de evaluación de las situaciones que se le muestran para determinar si son adecuadas o no a la legislación aplicable.

Estos objetivos se han plasmado en la elaboración de casos prácticos jurídicos basados en películas o series de humor para ser utilizados en la docencia, y que se ha publicado en un manual por la editorial Tirant lo Blanc, que puede ser utilizado por el profesorado de distintas Universidades, no solamente de la UPV, ya que los casos están descontextualizados, y son reutilizables, y tratan de distintas temáticas. En el libro de casos prácticos se utiliza, además, una taxonomía de conceptos para que el alumnado pueda realizar las actividades propuestas.

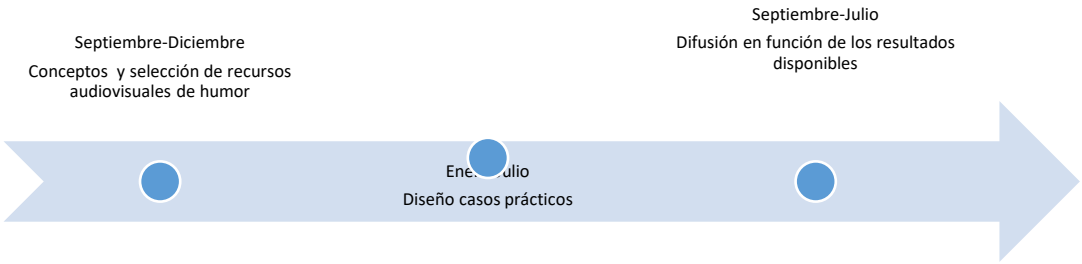
3. Descripción del desarrollo de la innovación

El PIME se ha desarrollado a lo largo de dos cursos académicos (2018-2020). Los principales resultados han sido obtenidos durante el curso 2019-2020, ya que el primer curso nos ha permitido realizar la recopilación y redacción de los casos prácticos, así como el diseño del BreakoutEdu y su aplicación en el aula.

A lo largo del tiempo del desarrollo del PIME se ha cumplido el cronograma presentado.

CRONOGRAMA (Fig. 1 y 2)

PRIMER AÑO (2018-2019): ACTIVIDADES 1 A 4



SEGUNDO AÑO (2019-2020): ACTIVIDADES 5-8

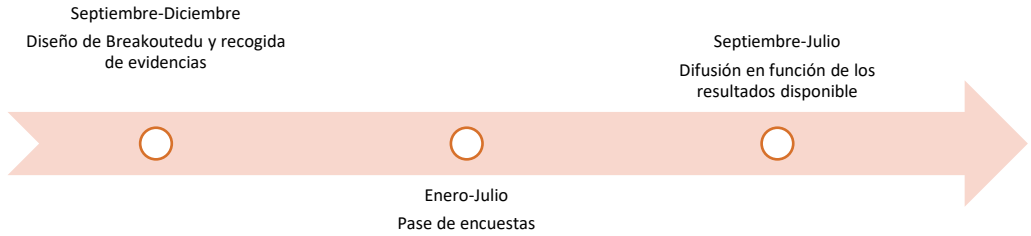


Fig. 1 y 2. Cronograma de actividades. Fuente: elaboración propia

De tal forma, que el desarrollo se ha realizado como se detalla a continuación:

En todas las actividades participa todo el profesorado que integra el PIME, y que forma parte del grupo EICE RETAJUDOCA.

Actividad 1.

Selección de los conceptos jurídicos que cada profesor explica en sus asignaturas, teniendo en cuenta la vertiente multidisciplinar del equipo. Así, por ejemplo, se podrán seleccionar el concepto de usufructo, expropiación forzosa, compostaje, utilización de residuos, contaminación, interoperabilidad, etc.

Actividad 2.

Una vez seleccionados los conceptos jurídicos, se analizaron para contemplarlos dentro del libro. Todo ello con la intención de realizar la taxonomía.

Actividad 3.

Se seleccionaron las películas y series de humor que se iban a utilizar en el diseño de las otras actividades, como son los test y los casos prácticos jurídicos basados en el humor.

Para ello, se formaron grupos de trabajo, con la finalidad de repartir los recursos audiovisuales. Tras la "tormenta de ideas" se visionaron los fragmentos elegidos y se repartieron por profesores que comparten titulación o materia afín. Quedaron de la siguiente manera:

Grupo 1. JURISTAS. Vicente Cabedo Mallol, María Emilia Casar Furió y Francisca Ramón Fernández; Grupo 2. INFORMÁTICA. Juan Vicente Oltra Gutiérrez; Grupo 3. DOCUMENTACIÓN. Vicent Giménez Chornet y Enrique Orduña Malea (curso 2018-2019); Grupo 4. QUÍMICA. Amparo Soriano Soto y Cristina Lull Noguera; Grupo 5. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE BIENES. Laura Osete Cortina (curso 2019-2020) y Francisca Ramón Fernández.

Actividad 4.

Diseño de los casos prácticos jurídicos basados en series y películas de humor para utilizarlos en la docencia de las asignaturas.

Actividad 5.

Diseño de los BreakoutEdu para el aprendizaje del Derecho a través del humor. En esta actividad se volvieron a formar los grupos iniciales para trabajar sobre los contenidos, teniendo en cuenta la peculiaridad de las titulaciones a las que se aplicaría.

Actividad 6.

Recogida de evidencias para análisis. Para ello, se pasaron los conceptos, los casos prácticos jurídicos elaborados y los BreakoutEdu a los alumnos, con la finalidad de observar los resultados que se obtienen en la evaluación.

Actividad 7.

Pase de encuesta elaborada previamente como método de información cuantitativa y cualitativa y análisis de los resultados después de la implantación de la innovación.

Actividad 8.

Preparación de los materiales utilizados para proceder a la difusión de los resultados. Preparación del libro de casos prácticos jurídicos basados en el humor para remitirlo a la Editorial Tirant lo Blanch. Redacción de los artículos para los congresos en los que se ha seleccionado participar.

4. Análisis de resultados

Hemos constatado las evidencias a través del pase de las encuestas, y la comparación de resultados para el análisis de la aceptación de los recursos audiovisuales generados teniendo en cuenta el humor para el diseño de los mismos.

Para el análisis de los datos, se ha realizado el mismo por parte del profesorado que utiliza programas de análisis estadístico.

Se han utilizado distintos indicadores como es la valoración de las actividades, y los resultados obtenidos con las encuestas que ha contestado el alumnado, y que se han puesto de manifiesto en las publicaciones que se adjuntan con acceso libre, tanto en lo referente a los resultados como a las preguntas formuladas.

En cuanto a la reflexión del equipo, con respecto a los puntos fuertes y puntos a mejorar del PIME podemos indicar los siguientes (Fig.3):

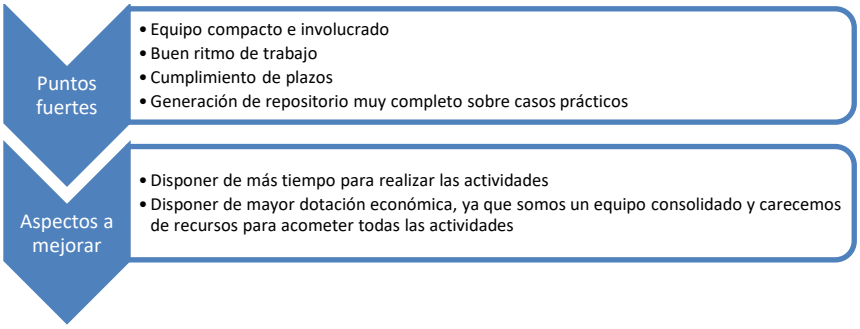


Fig. 3. Puntos fuertes y aspectos a mejorar. Fuente: elaboración propia

Mencionar la labor de difusión realizada de la metodología del caso aplicable a películas y series, en este caso, relacionadas con el humor, de tal forma que la responsable del proyecto ha participado como ponente en la Universitat de València, en distintas jornadas de innovación docente.

Asimismo, destacar, que el repositorio de casos prácticos basados en el humor que hemos elaborado servirá para el uso por parte de la comunidad docente, al poder ser reutilizables, y estar descontextualizados, de tal forma que cualquier profesorado interesado podrá aplicarlos en sus asignaturas.

5. Conclusiones y proyección de futuro

Las conclusiones que hemos podido obtener después del desarrollo del PIME han sido las siguientes:

1. Mejora del aprendizaje del alumnado y su capacidad de comprensión de conceptos jurídicos.
2. Incremento de la motivación y participación activa del alumnado, ya que el humor ha sido un atractivo para ellos en la realización de actividades que estaban basadas en películas y series humorísticas.
3. Consolidación de la elaboración de repositorios de casos prácticos, en este caso basados en el humor, siendo un repositorio para todo tipo de profesorado en el ámbito universitario.

El desarrollo de la experiencia ha permitido una transferencia de resultados a otras Universidades, ya que se han impartido distintas ponencias por invitación:

RAMÓN FERNÁNDEZ, F.: P "El Derecho a través de las series o cómo aprender a través de recursos audiovisuales", *II Jornadas sobre Derecho a la Educación: innovación docente y mejora educativa con la ponencia*, 3 y 6 de mayo 2019. Facultad de Derecho. Universitat de València.

RAMÓN FERNÁNDEZ, F.: "Los recursos audiovisuales en el aula: experiencia docente en la UPV", *I Congreso Internacional sobre la innovación de la docencia universitaria ante la resolución de los medios digitales*, 19 y 20 de diciembre de 2019. Universitat de València.

De igual modo, también se ha participado en distintos proyectos de innovación docente de otras Universidades con la finalidad de intercambiar resultados obtenidos:

RAMÓN FERNÁNDEZ, F.: Investigadora del Proyecto "Aprendizaje cooperativo los mapas conceptuales como metodología docente activa dentro del nuevo espacio de Educación Superior Europeo (GER18-952162)". Universitat de València. Del 1 de noviembre de 2018 al 1 de noviembre de 2019. Investigadora Principal: María Elena Cobas Cobiella. Profesora titular de Derecho civil. Resolución de 29 de marzo de 2019, y Proyecto "Aprendizaje cooperativo los mapas conceptuales como metodología docente activa dentro del nuevo espacio de Educación Superior Europeo" (UV-SFPIE_PID19-1096096)". Universitat de València. Del 1 de noviembre de 2019 al 1 de noviembre de 2020. Investigadora Principal: María Elena Cobas Cobiella. Profesora titular de Derecho civil. Resolución de 29 de octubre de 2019.

Como proyección de futuro y consolidación de resultados, el grupo EICE RETAJUDOCA es pionero en el diseño de casos prácticos con soporte audiovisual, ya que está especializado en la elaboración de repositorio de casos publicados en manuales por parte de una editorial de reconocido prestigio, como es Tirant lo Blanch, y los manuales están disponibles en distintas bibliotecas de la Red Rebiun, demostrando la aceptación de los mismos por distintas Universidades que lo utilizan como material docente en sus asignaturas.

6. Productos derivados de la innovación

6.1. Relación de publicaciones

Libro: CABEDO MALLOL, V., CASAR FURIÓ, M. E., GIMÉNEZ CHORNET, V., LULL NOGUERA, C., OLTRA GUTIÉRREZ, J. V. OSETE CORTINA, L., RAMÓN FERNÁNDEZ, F. y SORIANO SOTO, M. D.: *Casos prácticos jurídicos basados en el humor*, Francisca Ramón Fernández (coord.), Tirant lo Blanch, Valencia, 2019, 222 páginas. ISBN: 978-84-1336-759-0.https://libreria.tirant.com/es/libro/casos-practicos-juridicos-basados-en-el-humor-francisca-ramon-fernandez-9788413367613?busqueda=CASOS+PR%C1CTICOS+JUR%CDDICOS+BASADOS+EN+EL+HUMOR&

Capítulos de libro: RAMÓN FERNÁNDEZ, F., LULL NOGUERA, C., SORIANO SOTO, Mª. D., CABEDO MALLOL, V., CASAR FURIÓ, Mª. E., GIMÉNEZ CHORNET, V., OLTRA GUTIÉRREZ, J. V. y ORDUÑA MALEA, E.: «Diseño de materiales docentes basados en recursos audiovisuales de humor para la mejora del aprendizaje y su evaluación en ciencias sociales y jurídicas. Análisis del diseño de la actividad sobre las casas Cueva y "Los Picapiedra"», *La docencia del Derecho en la sociedad digital*, Huygens Editorial, Barcelona, 2019, págs. 35-46. ISBN: 978-84-17580-12-4.

RAMÓN FERNÁNDEZ, F., LULL NOGUERA, C. y SORIANO SOTO, Mª. D.: «Actividades docentes del PYME. Diseño de materiales docentes para la mejora del aprendizaje y su evaluación en ciencias del suelo, sociales y jurídicas», *XXXII Reunión Nacional de Suelos, 10 a 13 de septiembre de 2019* RENS, Sevilla, 2019, pág. 109.

RAMÓN FERNÁNDEZ, F., CABEDO MALLOL, V., CASAR FURIÓ, Mª E., GIMÉNEZ CHORNET, V., LULL NOGUERA, C., OLTRA GUTIÉRREZ, J. V. y SORIANO SOTO, Mª. D.: «El audiovisual *The first Monday in may* y su utilización como recurso para la mejora del aprendizaje. Puesta en valor y aplicación en el Máster en Gestión Cultural de la Universitat Politècnica de València», *IN-RED 2019. V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*, Universitat Politècnica de València, Valencia, 2019, págs. 1-10. ISBN: 978-84-9048-522-4 (versión impresa) ISSN: 2603-5863. Disponible en: http://ocs.editorial.upv.es/index.php/INRED/INRED2019/paper/viewFile/10544/4683

RAMÓN FERNÁNDEZ, F., CABEDO MALLOL, V., CASAR FURIÓ, M. E., GIMÉNEZ CHORNET, V., LULL NOGUERA, C., OLTRA GUTIÉRREZ, J. V., SORIANO SOTO, Mª. D. y OSETE CORTINA, L.: «La valoración de la competencia transversal responsabilidad ética y profesional a través del visionado de la serie Sherlock», *Jornada de Innovación docente ETSINF*, Universitat Politècnica de València, 2019, págs. 92-98. ISBN: 978-84-09-13584-4. Disponible en: http://jidinf.webs.upv.es/wp-content/uploads/2019/09/Actas_JIDINF2019.pdf

RAMÓN FERNÁNDEZ, F., LULL NOGUERA, C., SORIANO SOTO, Mª. D., CABEDO MALLOL, V., CASAR FURIÓ, M. E., GIMÉNEZ CHORNET, V., OLTRA GUTIÉRREZ, J. V. y OSETE CORTINA, L.: «Magia y humor en las aulas: experiencias con "Breakoutedu" en la Universitat Politècnica de València», *La innovación del Derecho en línea: cuando la innovación se convierte en necesidad*, Huygens Editorial, Barcelona, 2020, págs. 381-395. ISBN: 978-84-17580-16-2. Disponible en: http://symposium.uoc.edu/_files/_event/_38228/_editorFiles/file/DERECHO_TIC_2020_NAVEGABLE%20(1).pdf

RAMÓN FERNÁNDEZ, F., LULL NOGUERA, C., SORIANO SOTO, M. D., GARCÍA-ESPAÑA SORIANO, L. y OSETE CORTINA, L.: «El aprendizaje mediante BreakoutEdu en ciencias jurídicas: humor y juego en el aula. Una experiencia en la Universitat Politècnica de València», *IN-RED 2020. VI Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*, Universitat Politècnica de València, Valencia, 2020, págs. 1-11 (en prensa).

7. Fuentes documentales de referencia

BONORINO RAMÍREZ, P. R. (2016). "El papel del cine en la enseñanza del Derecho" en*Metodología de la investigación jurídica*. Córdoba, Argentia: Ed. Brujas, Córdoba, Argentina, p. 209-217.

CABEDO MALLOL, V. et al. (2016). Casos *Prácticos Jurídicos Basados En Series De Animación*, Francisca RAMÓN FERNÁNDEZ (Coord.). Valencia: Tirant Lo Blanch, Valencia, 2016.

CABEDO MALLOL, V. et al. (2017). *Casos Prácticos Jurídicos Basados En Series De Ficción*, Francisca RAMÓN FERNÁNDEZ (Coord.). Valencia: Tirant Lo Blanch.

CABRERA CARO, L. Y RABADÁN SÁNCHEZ-LAFUENTE, F. (2017). "Método del caso o clínicas jurídicas: ¿Una opción a los Trabajos Fin de Grado?" en *Innovación docente y ciencia jurídica*. Cizur Menor: Aranzadi, p. 293-300.

PARRA RODRÍGUEZ, C. Y CRUZ LÓPEZ, Y. (2017). "El cine como herramienta didáctica en la enseñanza del Derecho. Listen más allá de lo que ves" en *En el punto de mira: investigaciones sobre comunicación en la era digital*. Nueva York: McGraw-Hill, p. 87-96.

PÉREZ TRIVIÑO, J. L. (2007). "Cine y Derecho. Aplicaciones docents" *Quaderns de cine*, 1, p. 69-78.

<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/11378/1/Quaderns_Cine_N1_08.pdf> [Consulta: 25 de julio de 2020].

RIVAYA GARCÍA, B. (2006). "Derecho y cine. Sobre las posibilidades del cine como instrumento para la didáctica jurídica" en *Una introducción cinematográfica al derecho*. Valencia: Tirant lo Blanch.

Desarrollo de la Competencia Comunicativa en Lengua Inglesa para Estudiantes de Ingeniería a través de Colaboración Virtual en Proyectos Internacionales

Miguel Ángel Candel-Mora[a], M[a] Luisa Carrió-Pastor[b] y Ricardo Casañ Pitarch[c]
[a]Departamento de Lingüística Aplicada (mcandel@upv.es), [b]Departamento de Lingüística Aplicada (lcarrio@upv.es) y [c]Departamento de Lingüística Aplicada (ricapi@upv.es)

Resumen

La enseñanza de lenguas extranjeras es una de las áreas más beneficiadas del uso de entornos de colaboración virtual. La versatilidad de las soluciones tecnológicas y las múltiples posibilidades de diseño de experiencias didácticas con estas herramientas abren nuevas vías de investigación para la exploración de nuevas perspectivas. Ante la escasez de estudios sobre la enseñanza del inglés profesional y académico, este estudio trata de cubrir ese vacío e identificar las posibilidades didácticas e investigadoras de la implantación de un proyecto de telecolaboración con estudiantes de ingeniería. Entre las conclusiones más destacadas están el incremento en precisión, fluidez lingüística y autonomía del alumno, así como el aumento de la conciencia intercultural y habilidades de comunicación intercultural en línea, y resultados relacionados con la adquisición de competencias transversales como trabajo en equipo, conocimiento de problemas contemporáneos, planificación y gestión del tiempo y otras competencias específicas.

Palabras clave: *telecolaboración, entorno virtual de aprendizaje, educación superior, inglés profesional y académico, .*

Introducción

El proyecto se llevó a cabo durante los dos cuatrimestres: en el primer cuatrimestre se realizó con la Hame University of Applied Sciences de Finlandia y en el segundo cuatrimestre, con la Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute de Ukrania. La única diferencia entre ambas experiencias es que al final de la experiencia con Finlandia, convocamos a los alumnos de la UPV en la biblioteca del departamento para conectar con Finlandia por video conferencia y que todos los participantes del proyecto de ambas instituciones presentaran las conclusiones

del trabajo que habían realizado, así como sus impresiones sobre el funcionamiento y organización el mismo.

El confinamiento tras el decreto del estado de alarma por el COVID-19 impidió esa puesta en común presencial en el segundo cuatrimestre, no obstante la presentación general de resultados del proyecto se realizó de igual manera por videoconferencia y mediante grabaciones de las presentaciones finales en vídeo. La puesta en común sobre las impresiones de la experiencia la realizamos desde cuestionarios online. Los estudiantes participantes demostraron gran capacidad de reacción en ambos casos por el hecho de haber estado coordinados con alumnos de otras instituciones, con husos horarios diferentes y con prácticas de comunicación diferentes.

Fig. 1. Alumnos en presentación general final de proyecto.

Fig. 2. Intercambio de experiencias con estudiantes de Finlandia.

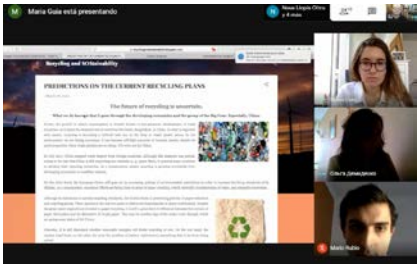


Fig. 3. Presentación final de trabajos con Ukrania por video conferencia.

1. Contextualización de la experiencia

Los participantes de la UPV son alumnos de la asignatura Inglés B2 de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial. Esta es una asignatura optativa de 6 ECTS y, anualmente, la cursan una media de 350 alumnos de los cinco grados impartidos en la escuela en los dos cuatrimestres. En total, se imparte docencia cada cuatrimestre a 4-5 grupos, con una media de 30-40 alumnos por grupo

En la primera fase, durante el intercambio virtual con Finlandia, se formaron 2 grupos con los estudiantes de la UPV: el grupo experimental contó con 35 participantes, mientras que el grupo de control fue de 34. Inicialmente, ambos grupos contaban con un número mayor de participantes; sin embargo, no todos ellos realizaron todos los test de control y fueron descartados para este proyecto. Todos los participantes eran estudiantes de ingeniería industrial y sus edades oscilaban entre 19 y 24 años. Finalmente, la representación institucional de los estudiantes que se han considerado para esta investigación es de 22 por parte de la Universitat Politècnica de València (UPV) de España y 13 por parte de la Häme University of Applied Sciences (HAMK) de Finlandia. Por el otro lado, los 34 participantes del grupo de control son estudiantes exclusivamente de la Universitat Politècnica de València.

Tabla 1. Titulaciones y asignaturas UPV involucrdaas en el PIME

Titulación	Curso	Código Asig.	Nombre Asignatura
Grau en Enginyeria Biomèdica	4	13429	Inglés B2
Grau en Enginyeria d'Organització Industrial	3	13434	Inglés B2-3
Grau en Enginyeria Química	3	13435	Inglés B2-3
Grau en Enginyeria d'Organització Industrial	4	13216	Inglés B2-4
Grau en Enginyeria Química	4	13225	Inglés B2-4
Grau en Enginyeria de l'Energia	2	13430	Inglés B2-a
Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials	2	13436	Inglés B2-a
Grau en Enginyeria de l'Energia	4	12984	Inglés B2-B
Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials	4	11443	Inglés B2-B

En la segunda fase con los estudiantes de Ukrania, participaron 20 estudiantes de la UPV y 32 de Ukrania.

2. Objetivos de la innovación

El presente proyecto se centra en el desarrollo de la competencia comunicativa de los estudiantes de grados relacionados con la ingeniería industrial en lengua inglesa a través de colaboración virtual con alumnos de la universidad de la Hame University of Applied Sciences (Valkeakoski, Finlandia) y la Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (Kiev, Ukrania) en un proyecto internacional en el que los estudiantes de ambas instituciones trabajaron el tema del reciclaje, recuperación y reprocesamiento de materiales. La finalidad del proyecto también incluía familiarizar a los estudiantes a trabajar en equipos en contextos internacionales y multiculturales.

3. Descripción del desarrollo de la innovación

Esta propuesta docente presenta un procedimiento para implementar un plan de trabajo basado en un proyecto telecolaborativo. El propósito de esta tarea es que los estudiantes se involucren en la realización de un proyecto que consiste en la creación de un blog sobre el tema 'Desarrollo sostenible'. Este proyecto tuvo una duración de 10 semanas, en cada cuatrimestre del curso académico 2019-20, y la carga de trabajo estimada era de 15 horas de estudio y trabajo. Los estudiantes se agruparon en grupos de entre 4 y 6 estudiantes, mezclándolos entre nacionalidades para garantizar que se comuniquen exclusivamente en inglés. El plan de trabajo de este proyecto implicaba las siguientes 3 etapas:

- Etapa 1: formación de grupos e instrucciones a los estudiantes sobre cómo trabajar en este proyecto e instrucciones acerca del uso de las aplicaciones de Google. Además, los estudiantes también recibieron formación específica en idiomas basada en el vocabulario y las expresiones más frecuentes relacionadas con el tema.

- Etapa 2: trabajo grupal. Los estudiantes se reunían con sus compañeros a través de una video conferencia para acordar la organización del blog y su creación. El blog debía contener una entrada por cada miembro del grupo, la mitad de estas escrita y la otra mitad en formato audiovisual. Las reuniones debían grabarse en vídeo, y además los alumnos redactaron un informe sobre las decisiones más importante tomadas en la reunión (actas), incluida una agenda previa de cada una de sus reuniones. Estos documentos se subían a la carpeta compartida de cada grupo en Drive, siendo éstas accesibles únicamente para los miembros del grupo y los profesores.

- Etapa 3: evaluación. Después de crear sus blogs, la última etapa se dirige a la evaluación de su trabajo. En primer lugar, los grupos se reunían nuevamente para debatir y evaluar el blog de otro grupo y comentarlos en una reunión virtual posterior; esta retroalimentación se daba de manera recíproca. Después de recibir sugerencias por parte de otro grupo, los estudiantes debían resolver los problemas y mejorar sus blogs en el plazo de una semana. Finalmente, los estudiantes mostraron sus blogs a los profesores en una reunión virtual, en la que explicaron su contenido. Finalmente, fueron evaluados por los profesores y por los compañeros.

4. Análisis de resultados

Este proyecto implica dos procesos de evaluación; el primero se refiere a la evaluación de las tareas, mientras que el segundo se centra en el progreso del idioma extranjero de los estudiantes y su competencia intercultural. Es decir, la primera parte de la evaluación se centra en la creación del blog siguiendo las instrucciones proporcionadas a los estudiantes,

así como en el análisis de la mejora de los alumnos en el dominio del idioma extranjero y la destreza intercultural.

Evaluación de tareas: Esta evaluación se dividió en tres partes: evaluación grupal (2 puntos), cumplimiento de las tareas - asistencia a reuniones y redacción de informes - (3 puntos) y presentación oral final del grupo (5 puntos). La evaluación grupal consistió en dar retroalimentación a otro grupo sobre cómo podrían mejorar su trabajo y calificar su blog en términos de contenido (0.4), originalidad (0.4), viabilidad de las propuestas (0.4), lenguaje (0.4) y calidad (0.4). En segundo lugar, el cumplimiento de las tareas consistió en comprobar que los alumnos hubieran realizado y subido a la carpeta de *Drive* un video para cada una de las 5 reuniones, con sus respectivos sus informes y actas. Finalmente, los estudiantes presentaron su trabajo en clase, explicando el contenido de sus videos escritos y orales. Los mismos elementos que fueron evaluados por los estudiantes se usaron nuevamente: contenido (1.0), originalidad (1.0), viabilidad de las propuestas (1.0), lenguaje (1.0) y calidad (1.0).

Evaluación sobre el progreso en lengua extranjera e interculturalidad: Para medir el progreso de los estudiantes, estos deberán realizar pruebas previas antes del comienzo del proyecto y posteriores tras su finalización. Se utilizó la prueba proporcionada por *Cambridge University Press* (2010), 'English Unlimited Placement Test'. Esta prueba se presenta originalmente con 120 preguntas de opción múltiple, pero se pueden dividir en tres bloques de 40 preguntas. Estos representan los tres niveles según el MCER: básico (A), intermedio (B) y avanzado. Dependiendo el nivel de los estudiantes, el profesor puede usar la prueba completa, o uno o varios bloques.

Los estudiantes participaron en dos pruebas con el fin de determinar sus conocimientos sobre temas de reciclaje y competencia en el idioma inglés con fines profesionales. En ambos casos, los resultados muestran que el grupo experimental se desempeñó mejor que el de control. En cuanto al contenido, el grupo experimental obtuvo una nota media de 8,37 sobre 10 puntos posibles, mientras que el grupo de control obtuvo 7,06. Esto implica una diferencia de 1,31 puntos, o una variación porcentual del 18,56%. El caso del lenguaje fue más significativo; el grupo experimental obtuvo una nota media de 7,65 sobre 10 y el grupo de control obtuvo una puntuación de 5,12. La diferencia es de 2,53 y en términos de variación porcentual es de 49,41%. Ver Tabla 2.

Tabla 2. Rendimiento de los participantes en los tests de nivel de lengua y contenido.

Tests	Exp.	Cont.	Dif.	V. %
Content: Recycling	8.37	7.06	+1.31	+18.56%
Language: Professional English	7.65	5.12	+2.53	+49.41%

Al final del proyecto, también se preguntó a los estudiantes por la importancia de algunos contextos a nivel profesional. La Tabla 3 muestra los resultados de estos análisis de

necesidades. Como se puede observar, ambos grupos consideran que estas competencias profesionales son importantes en su vida profesional. El grupo experimental los consideró más importantes que el de control después de haber tenido que gestionar situaciones que implican cierto grado de competencia en los siguientes contextos profesionales. Debe notarse que ninguna de estas habilidades se calificó por debajo de 3.82

Tabla 3. Análisis de necesidades: importancia de las competencias profesionales

Professional Skills	Exp.	Cont.	Dif.	V. %
Attending meetings	4.68	4.15	+0.53	+12.77%
Writing reports	4.59	3.82	+0.77	+20.16%
Presenting information	4.76	4.24	+0.52	+12.26%
Explaining and clarifying procedures to other colleagues	4.57	4.24	+0.33	+7.78%
Working in group	4.65	4.29	+0.36	+8.39%
Evaluating and counseling other people and their work	4.35	3.87	+0.48	+12.40%
Promoting your product or service / Persuading others	4.27	4.13	+0.14	+3.39%
Media	4,52	4,15	+0,37	+8,84%

5. Conclusiones y proyección de futuro

Esta propuesta de enseñanza se ha adaptado a las necesidades educativas actuales basadas en las necesidades sociales y en la integración de la tecnología. Se espera que los estudiantes puedan cumplir sus objetivos de lenguaje e interculturalidad, los cuales están integrados en un trabajo basado en un proyecto y el aprendizaje y desarrollo de las destrezas se relaciona entre sí. En futuras investigaciones, sería deseable implementar este plan de enseñanza en el aula y obtener resultados sobre el progreso de los alumnos, teniendo en cuenta el aprendizaje de lengua extranjera, las competencias digitales e interculturales.

Los resultados obtenidos en esta experiencia ponen de manifiesto que el proyecto de telecolaboración ha sido beneficioso para el desarrollo de la competencia lingüística en inglés entre los estudiantes participantes. Este proyecto pretendía ayudar a que los estudiantes desarrollaran su competencia lingüística en inglés (B2) y adquirieran formas de lenguaje específicas relacionadas con la sostenibilidad y el reciclaje, y para fines profesionales en contextos multiculturales. Los resultados muestran que los estudiantes que participaron en el proyecto progresaron más que el grupo de control; y también obtuvieron mejores resultados en el test de lengua específica sobre sostenibilidad y reciclaje (+18,56%). Una de las justificaciones del rendimiento del grupo experimental es que a sus participantes se les aplicó un enfoque colaborativo en el que la lengua meta y sus formas especificas se han utilizado como herramienta de trabajo para la creación de un blog y su contenido.

La creación de un blog ha conllevado que los alumnos tuvieran que realizar diversas tareas de investigación para desarrollar el contenido de su blog (uso de materiales auténticos), plantear soluciones a problemas reales relacionados con el reciclaje (resolución de problemas) a través de un proceso comunicativo real en lengua inglesa (actividades comunicativas).

Además del incremento en precisión y fluidez lingüística, esta experiencia ha implicado la activación de aspectos como la autonomía del alumno, la conciencia intercultural y las habilidades de comunicación intercultural en línea, el trabajo en equipo, el conocimiento de problemas contemporáneos, la planificación y gestión del tiempo y otras competencias instrumentales específicas.

A modo de conclusión, este trabajo ha pretendido contribuir al estudio de los retos y dificultades de la telecolaboración para la enseñanza de lenguas, el desarrollo de la competencia intercultural, y el estudio del grado de alfabetización digital adquirido por los participantes. Los resultados obtenidos consolidan las ventajas de la aplicación de este tipo de proyectos en el aprendizaje de inglés para fines específicos, y alienta la investigación con diferentes variables como el número de participantes y nacionalidades, y la inclusión de diferentes dimensiones como el aprendizaje de aspectos no estrictamente lingüísticos.

6. Productos derivados de la innovación

6.1. Relación de los materiales resultantes de la innovación (aplicaciones software, apuntes, audiovisuales, tutoriales, etc.)

Manual de instrucciones para el seguimiento del proyecto de telecolaboración

6.2. Relación de publicaciones derivadas junto con la dirección web en la que estén publicadas.

PRESENTACIONES EN CONGRESOS

Candel Mora, Miguel Á. Casañ-Pitarch, R. “Desarrollo de destrezas profesionales, lengua extranjera y competencia digital en entornos de aprendizaje virtual.” En PICOS. Seminario PLURILINGUAL INSTRUCTION AND COMPETENCES OUTLINES SEMINAR (PICOS 2019), 15/11/2019. Universidad Católica de Valencia.

Candel Mora, Miguel Ángel. Carrió Pastor, María Luisa. Casañ Pitarch, Ricardo. “Potencial de investigación del aprendizaje colaborativo de inglés profesional en entornos virtuales”. INNOVAESTIC 2020. XVIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria-REDES 2020. Universidad de Alicante.

Carrió Pastor, María Luisa. Candel Mora, Miguel Ángel. Casañ Pitarch, Ricardo. “El trabajo colaborativo en la docencia "Flip teaching" del inglés aplicado a la ingeniería”. CUICIID 2020. Congreso Universitario Internacional sobre contenidos. investigación, innovación y docencia. Libro de Actas con ISBN del CUICIID 2020. 7 y 8 oct 2020. https://cuiciid.net/

Olga Demydenko, Iana Tikan, Miguel Ángel Candel-Mora, María Luisa Carrió-Pastor, Ricardo Casañ-Pitarch. Telecollaborative project works for language learning and intercultural competence. Interaction of Language Units: Communicative and Cognitive, Sociocultural, Translation and Methodological Approaches. May 2020. Kyiv Politechnic Institute, Kiev (Ukraine).

Olga Demydenko, Iana Tikan, Miguel Ángel Candel-Mora, María Luisa Carrió-Pastor, Ricardo Casañ-Pitarch. The impact of telecollaboration on the foreign language classroom: guidelines for a practical case. Larvish, Y. (ed), Conference proceedings of The II annual conf'erence on current foreign language teaching issues in higher education. 2020. Kyiv Politechnic Institute, Kiev (Ukraine).

PUBLICACIONES

Candel Mora, Miguel Á. Casañ-Pitarch, R. “Desarrollo de destrezas profesionales, lengua extranjera y competencia digital en entornos de aprendizaje virtual.” En prensa. Polyakova, O. (ed) Innovative practices in plurilingual education. Editorial Tirant lo Blanch.

Candel Mora, Miguel Ángel. Carrió Pastor, María Luisa. Casañ Pitarch, Ricardo. “Claves para la investigación de la enseñanza de inglés profesional y académico en entornos de colaboración virtual.” En *Libro de actas de las XVIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria- REDES 2020 y IV Workshop Internacional de Innovación en Enseñanza Superior y TIC- INNOVAESTIC 2020*. 4 al 11 de junio de 2020. (https://web.ua.es/es/ice/redes-innovaestic2020/documentos/libro-de-actas-2020.pdf).

Candel Mora, Miguel Ángel. Carrió Pastor, María Luisa. Casañ Pitarch, Ricardo. “Potencial de investigación del aprendizaje colaborativo de inglés profesional en entornos virtuales”. En proceso de publicación en Editoral Octaedro.

Carrió Pastor, María Luisa. Candel Mora, Miguel Ángel. Casañ Pitarch, Ricardo. “El trabajo colaborativo en la docencia "Flip teaching" del inglés aplicado a la ingeniería”. En proceso de publicación en Editorial Tirant Lo Blanch.

Olga Demydenko, Iana Tikan, Miguel Ángel Candel-Mora, María Luisa Carrió-Pastor, Ricardo Casañ-Pitarch. “The Impact of Telecollaboration on the Foreign Language Classroom: guidelines for a practical case”. II Annual conference on current foreign

languages teaching issues in higher education. CONFERENCE PROCEEDINGS. http://conf.fl.kpi.ua/2019. May 14, 2020. 14-may-20

7. Fuentes documentales de referencia

BELZ, J. A. (2003). Linguistic perspectives on the development of intercultural competence in telecollaboration. Language Learning & Technology, 7(2), 68–99.

CANTO, S., y JAUREGI, K. (2017). Language learning effects through the integration of synchronous online communication: The case of video communication and Second Life. Language Learning in Higher Education, 7(1), 21–54.

ÇIFTÇI, E., y SAVAŞ, P. (2018). The role of telecollaboration in language and intercultural learning: A synthesis of studies published between 2010 and 2015. ReCALL, 30(3), 278–298.

DOOLY, M. (2017). Telecollaboration". En C. A. Chapelle, y S. Sauro, (Eds.). The handbook of technology and second language teaching and learning. (pp. 169-183). Hoboken, NJ: Wiley Blackwell.

DOOLY, M., y SADLER, R. (2013). Filling in the gaps: Linking theory and practice through telecollaboration in teacher education. ReCALL, 25(1), 4-29.

FONDO, M., y WITHANACHCHI, S. (2019). Crossing Borders in Business and Economics Classrooms: Implementing Telecollaboration to Advance Diversity and 21st Century Skills. In Proceedings of the International Association for Business and Society 30 (pp. 110-118).

GUTH, S. y HELM, F. (2012). Developing multiliteracies in ELT through telecollaboration, ELT Journal, 66(1): 42–51.

GUTH, S. y THOMAS, M. (2010). Telecollaboration with Web 2.0 Tools. En F. Helm y S. Guth (eds), Telecollaboration 2.0: Languages, Literacies and Intercultural Learning in the 21st Century, (pp. 39-68). Bern: Peter Lang.

HELM, F. (2014). Developing digital literacies through virtual exchange. Elearning Papers, 38, 1-10.

HELM, F. (2015). The practices and challenges of telecollaboration in higher education in Europe. Language Learning & Technology, 19(2), 197-217.

HELM, F. y GUTH, S. (2016). Telecollaboration and language learning, En F. Farr y L. Murray (Eds) The Routledge Handbook of Language Learning and Technology. Capítulo 17. New York: Routledge.

JORDAN, R. R. (1997). English for Academic Purposes: A Guide and Resource Book for Teachers. Cambridge: Cambridge University Press.

LEE, M. y MCLOUGHLIN, C. (2007). Teaching and learning in the Web 2.0 era: Empowering students through learner-generated content. International Journal of Instructional Technology & Distance Learning, 4(10), 1-17.

LEWIS, T. y O'DOWD, R. (2016). Online Intercultural Exchange and Foreign Language Learning: a Systematic Review. En R. O'Dowd y T. Lewis (eds.) Online Intercultural Exchange: Policy, Pedagogy, Practice, pp. 21–66. New York: Routledge.

LINDNER, R. (2016). Developing communicative competence in global virtual teams: A multiliteracies approach to telecollaboration for students of business and economics. CASALC Review, 1, 144-156.

O'DOWD, R y Ware, P. (2009). Critical issues in telecollaborative task design. Computer Assisted Language Learning, 22(2), 173-188,

O'DOWD, R. (2018). From telecollaboration to virtual exchange: State-of-the-art and the role of UNICollaboration in moving forward. Research-publishing. net, Journal of Virtual Exchange, 1(1), 1-23.

O'ROURKE, B., y Stickler, U. (2017). Synchronous communication technologies for language learning: Promise and challenges in research and pedagogy. Language Learning in Higher Education, 7(1), 1–19.

PÉREZ CAÑADO, María Luisa. (2010). Using Virtual Learning Environments and Computer- Mediated Communication to Enhance the Lexical Competence of Pre-Service English Teachers: A Quantitative and Qualitative Study. Computer-Assisted Language Learning 23(2), 129–152.

PÉREZ-CAÑADO, M. L. (Ed.). (2012). Competency-based language teaching in higher education. New York, NY: Springer Science & Business Media.

ROBINSON, P. (1991). ESP Today: A Practitioner's Guide. Nueva York, NY: Prentice Hall.

SPIRES, H.A. y BARTLETT, J. (2012). Digital Literacies and Learning: Designing a Path Forward. Raleigh, N.C.: The William & Ida Friday Institute for Educational Innovation.

VINAGRE, M. (2017). Developing teachers' telecollaborative competences in online experiential learning. System, 64, 34-45.

WARE, P. (2018). Telecollaboration. En J. I. Liontas, y TESOL International Association. The TESOL Encyclopedia of English Language Teaching. Oxford: John Wiley & Sons.

El alumno como generador de contenidos supervisados. Uso del podcast para la creación de recursos de aprendizaje y para la presentación de trabajos: AUDIOAPUNTES

Sanchis-Rico, J.M.[a], Terol-Bolinches, R.[b], Alonso-López, N.[c], Burgos-Ramírez, E.[d], Fernández-Planells, A.[e], Navarro-Laboulais, C.[f], Mas-Castells, J.A.[g]

Universitat Politècnica de València, Escuela Politécnica Superior de Gandia: [a]Dpto. Ingeniería Electrónica (jmsanch@upv.es), [b]Dpto. Comunicación Audiovisual, Documentación e Historia del Arte (rautebo@upv.es), [c]DCADHA (naallo1@har.upv.es), [d]DCAHDA (enburra@har.upv.es), [e]DCAHDA (arferpla@upv.es), [f]Dpto. Lingüística Aplicada (cnavarro@idm.upv.es), [g]DLA (jamas@upv.es)

Resumen

El proyecto ha tenido como objetivo utilizar el podcast educativo como herramienta tecnológica para favorecer el desarrollo de competencias específicas del Grado en Comunicación Audiovisual así como de algunas competencias transversales. La pregunta que nos planteamos es si el alumno es capaz de usar el podcast educativo para la creación de contenidos de la asignatura, lo que hemos dado en llamar Audioapuntes, bajo la supervisión del profesor. El proyecto se realizó en dos fases: una primera fase donde el alumno será capaz de generar un podcast educativo de cierta calidad, trabajando competencias específicas; y una segunda fase, donde directamente utiliza el podcast para generar contenidos de la asignatura reforzando competencias transversales como la habilidad comunicativa o el trabajo en grupo. Los resultados obtenidos demostraron una mejora en el grado de adquisición de las competencias trabajadas aumentando su grado de satisfacción y su participación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Palabras clave: *Podcast educativo, Competencias transversales, Competencias específicas, Audioapuntes.*

Introducción

1. Contextualización de la experiència

Este Proyecto de Innovación y Mejora Educativa surge del deseo del profesorado del grado en Comunicación Audiovisual de la Universitat Politècnica de València (UPV) de mejorar su docencia, así como de ampliar, mejorar y actualizar las técnicas docentes de sus asignaturas con el fin de potenciar el aprendizaje activo del alumnado.

Con este proyecto planteamos estudiar como afectará en el nivel de adquisición de las competencias propias del Grado en Comunicación Audiovisual, así como de algunas competencias transversales y de los objetivos de desarrollo sostenible, enumerados más adelante en el presente documento, que sean los propios alumnos los que generen sus propias grabaciones y utilicen el podcasting para su difusión. No solo podemos hacer que los alumnos generen sus propios "audioapuntes" con los contenidos de las asignaturas (bajo la supervisión del profesor), sino también utilizar el podcast como herramienta de debate y presentación individual o grupal. Con todo ello podemos conseguir un mayor grado de implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Un podcast es un archivo de audio gratuito, que puedes descargar y oír en tu ordenador o en un reproductor de audio. Los archivos se distribuyen mediante un sistema de redifusión (RSS, Really Simple Syndication), por lo que permite subscribirse y utilizar un programa para descargarlo y escucharlo cuando el usuario quiera. Una herramienta que adquiere mayor relevancia en el ámbito de la educación superior; marco idóneo para explotar su versatilidad y sus posibilidades creativas (Carvalho et al., 2009).

Al margen de las virtualidades didácticas de los podcast (Piñeiro, 2012), debido a su esencia sonora, su creciente uso en el ámbito concreto de la educación superior se ha visto favorecido por unas circunstancias fundamentales: la importante penetración de internet, la facilidad de acceso a software destinado a la creación y edición digital de archivos de audio y la creciente implantación de dispositivos móviles adecuados para el consumo de archivos sonoros.

El podcast es una herramienta de divulgación científica de gran eficacia por su facilidad de acceso, su adaptación a los hábitos de consumo en movilidad y su bajo coste de producción (Fecyt, 2017). El podcast se convierte en la herramienta idónea para la flexibilización del proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los ámbitos de la educación.

El término podcasting fue acuñado por Ben Hammersley en su artículo "Audible Revolution", publicado en *The Guardian*:

> With the benefit of hindshight, it all seems quite obvious. MP3 players, like Apple's iPod, in many pockets, audio production software cheap or free, and weblogging and established part of the Internet; all the ingredients are there for a new boom in amateur radio. But what to call it Audioblogging? Podcasting? Guerrilla Media? (Hammersley, 2004)

Existe una amplia lista de investigaciones en torno al uso de los podcasts en el contexto académico. Las conclusiones de estas investigaciones manifiestan las enormes posibilidades de estas herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde una perspectiva positiva en los estudiantes (Piñeiro, 2012), como el enriquecimiento de la experiencia de aprendizaje (Boulos et al., 2006), la potenciación de la atención del estudiante y su reflexión (Baird &

Fisher, 2006), el incremento de satisfacción (Miller & Piller, 2005) e, inclusive, la reducción de ansiedad (Chan & Lee, 2007).

Los podcasts favorecen el aprendizaje autónomo y constituyen una herramienta idónea para las diversas modalidades de enseñanza. El podcasting ha sido incorporado con éxito a las metodologías didácticas del e-learning, de la enseñanza semipresencial b-learning, así como complemento de la enseñanza convencional. En cualquier caso, es en el mobile learning (m-learning) donde esta herramienta digital, de esencia sonora, adquiere sus mejores resultados (Piñeiro, 2012). Sobre todo, por atender a aquellas características, señaladas por Salmon y Nie (2008), que favorecen la flexibilidad del proceso de enseñanza-aprendizaje:

- La selección del momento concreto de estudio.
- La posibilidad de seleccionar en qué lugar estudiar.
- El hecho de poder marcarse un ritmo y una secuencia de estudio.
- La incorporación de material más actualizado, enriquecido con aportaciones de otros compañeros.

Según la teoría del cono del aprendizaje, acuñada por Edgar Dale, el alumno solo es capaz de recordar a las dos semanas un 10% de aquellos conceptos que le son transmitidos a través de la escucha. Con la innovación y mejora docente que planteamos en este proyecto, aprovechando que se trata de alumnos de Comunicación Audiovisual, serán ellos mismos quienes diseñen el proceso de creación sonora, pudiendo llegar a retener un 90% de los contenidos, puesto que no solo van a escuchar, sino que van a decir y hacer, por lo que Dale destaca que es la mejor forma de aprendizaje (Dale, 1969).

El proyecto se ha implantado en la Escuela Politécnica Superior de Gandia en el Grado de Comunicación Audiovisual durante el curso 2019/20. Se ha aplicado en dos fases, cada una con unos objetivos secundarios diferentes y a grupos también diferentes (ver Tabla 1).

Tabla 1. Relacion de asignaturas participantes en cada fase del proyecto.

Asignaturas participantes en la 1ª fase	**Cuat.**
10186 - Proceso de realización radiofónica	1A
10195 - Grabación y edición de sonido	1A
10208 - Expresión oral y locución en castellano	1A
10375 - Expresión oral y locución en valenciano	1A
Asignaturas participantes en la 1ª fase	**Cuat.**
10198 - Teoría y ecología de los medios audiovisuales	2B
10206 - Comunicación Interactiva	3B
10221 - Taller de no ficción	4A

2. Objetivos de la innovación

El objetivo principal que se busca obtener es el de:

> Favorecer el desarrollo de competencias específicas del Grado en Comunicación Audiovisual así como de algunas competencias transversales y objetivos de desarrollo sostenible aumentando el grado de implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la utilización del podcast como herramienta para la generación de un repositorio documental de "audioapuntes" con contenidos de las asignaturas, que serán elaborados por los propios alumnos bajo la supervisión del profesor.

Para alcanzar el objetivo general se proponen los siguientes objetivos específicos:

O.1. – Crear podcast de calidad sobre contenidos teóricos que se utilicen como recursos para las asignaturas, así como también para la presentación de tareas individuales o grupales definidas por las diferentes asignaturas participantes.

O.2. – Mejorar el aprendizaje de las Competencias Específicas del Grado en Comunicación Audiovisual. En concreto :

- Realizar un producto audiovisual
- Realizar la ordenación técnica de los materiales sonoros y visuales
- Expresarse con claridad y coherencia en las lenguas propias de su comunidad
- Realizar presentaciones audiovisuales.
- Exponer razonadamente ideas y mensajes.

O.3. – Favorecer el aprendizaje cooperativo en las asignaturas correspondientes para crear archivos de audio de calidad, que incluye los aspectos técnicos, de contenidos y de expresión oral.

O.4. – Promover el trabajo de las competencias transversales: CT1 Comprensión e integración, CT6 Trabajo en equipo y liderazgo, CT8 Comunicación Efectiva, CT9 Pensamiento Crítico, CT11 Aprendizaje permanente, CT13 Instrumental específica, evaluando el grado de mejora en su adquisición.

O.5. – Trabajar el ODS – 4 (de los Objetivos de Desarrollo Sostenible fijados por la ONU), para garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. En este sentido, se facilitará software libre para la generación y difusión de los podcasts, de manera que toda persona pueda acceder a las herramientas y a los contenidos, y nadie quede excluido. Además la utilización de archivos sonoros para la difusión de conocimiento permite el acceso a personas con ciertas minusvalías.

3. Descripción del desarrollo de la innovación

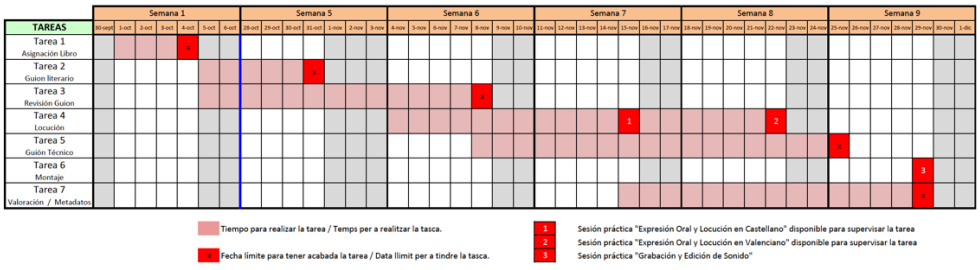
Para la correcta consecución de los objetivos específicos del proyecto se plantean dos fases:

3.1. Primera Fase

En la primera fase el alumno aprende a realizar grabaciones de audio de calidad. Se plantea un proyecto transversal donde 4 asignaturas (Tabla 1) del primer cuatrimestre de primer curso del Grado en Comunicación Audiovisual se encargarán de aportar los conocimientos teóricos y prácticos en cada fase de desarrollo del producto final.

El proyecto transversal consiste en la elaboración de un Podcast, donde cada alumno proporcione una reseña sobre un libro perteneciente a la bibliografía de la asignatura *Proceso de Realización Radiofónica*. En la Tabla 2 se presenta la planificación temporal de las tareas asignadas al proyecto.

Tabla 2. Planificación temporal de las tareas llevadas a cabo en el proyecto transversal de 1ºdel Grado en Comunicación Audiovisual



Una primera fase donde se trabajan principalmente los objetivos: O.1 , O.2 y O.5 ; y en menor medida los objetivos O.3 y O.4.

Con este Proyecto multidisciplinar se pretende que el alumno:

- comprenda los conceptos de las asignaturas participantes;
- genere una pieza sonora, aplicando los conceptos tratados en las distintas asignaturas y domine los procedimientos necesarios para su correcta realización;
- adquiera destreza y habilidad en el manejo de las herramientas necesarias para producir el Podcast;
- desarrolle un juicio crítico y unos esquemas de pensamiento que permitan enjuiciar y resolver las situaciones nuevas;
- sea capaz de anticiparse a posibles problemas en todas las fases de la tarea estableciendo alternativas, disponiendo de procedimientos de recuperación (back-up) y minimizando improvisaciones de forma que el objetivo final no se altere;
- desarrolle actitudes de organización y planificación para su trabajo individual.

3.2. Segunda Fase

En esta fase se repiten las fases de trabajo previstas en la Fase 1 pero con distintas asignaturas participantes. Cada una de ellas trabaja el podcast como herramienta de aprendizaje de manera independiente para que el alumnado adquiera competencias específicas y se refuercen las acciones sobre las Competencias Transversales de las que son punto de control cada una de estas asignaturas. Se ha elegido una asignatura de cada curso (ver Tabla 2) para utilizar el Podcast como herramienta de aprendizaje y de generación de contenidos.

En esta segunda fase se trabajan principalmente los objetivos: O.3 y O.4; y en menor medida los objetivos O.1 , O.2 y O.5.

4. Análisis de resultados

Para evaluar la consecución de los diferentes objetivos específicos se utilizan: rúbricas, encuestas de satisfacción y pruebas objetivas.

Rúbrica del PODCAST. Se evalúan aspectos de calidad técnica, funcionalidad, contenido, locución y originalidad de los archivos sonoros generados.

Encuestas de satisfacción a través de la plataforma educativa PoliformaT. Se han realizado encuestas al alumnado sobre su opinión acerca de la inclusión del podcast como herramienta docente en la asignatura.

Aunque el alumnado con el que hemos trabajado no es usuario habitual del podcast (ver Figura 1), casi un 90% del alumnado ha valorado positiva o muy positivamente la introducción del podcast en las asignaturas participantes (Figura 2).

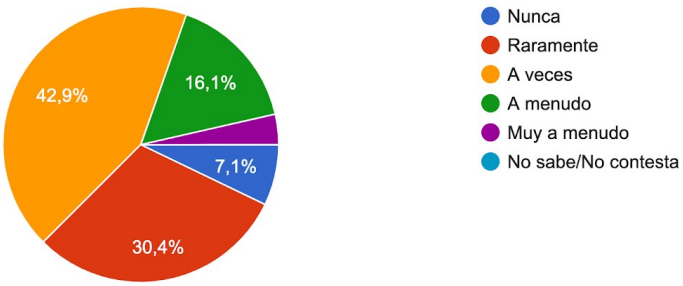


Fig 1. Uso del podcast entre los alumnos de las asignaturas implicadas

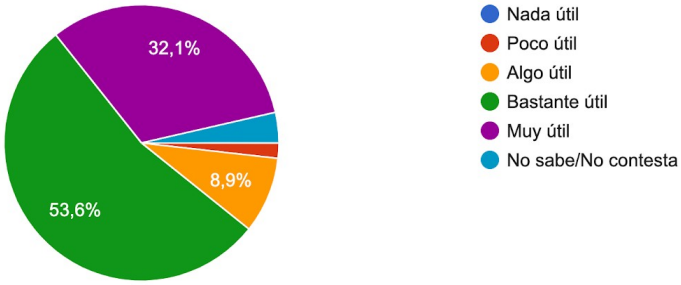


Fig 2. Opinión del alumnado sobre la utilidad del podcast como recurso de aprendizaje

No solo esto, sino que al plantearles la pregunta sobre quién debe realizar el podcast, profesorado o alumnado, la mayoría apuesta por ser ellos mismos, mediante un aprendizaje activo y guiado, los que deben liderar la generación de contenido en formato podcast (Figura 3).

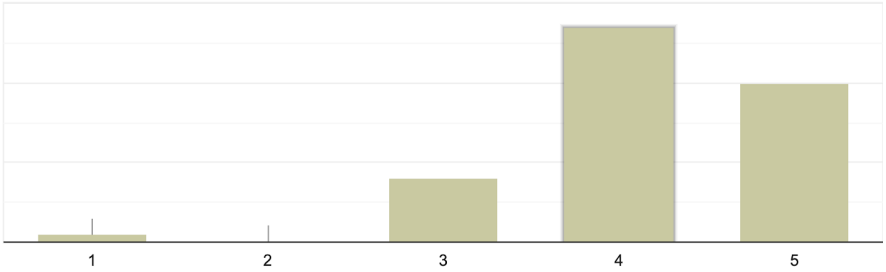


Figura 3. Opinión del alumnado sobre que el alumno lidere la creación de los podcasts educativos (5 totalmente de acuerdo, 1 en desacuerdo)

Esto parece estar relacionado con el hecho de que consideren que, este tipo de actividades y técnicas de aprendizaje les permiten adquirir los conocimientos teóricos de una forma distinta al aprendizaje por memorización o a técnicas docentes más clásicas como las clases magistrales (Figura 4).

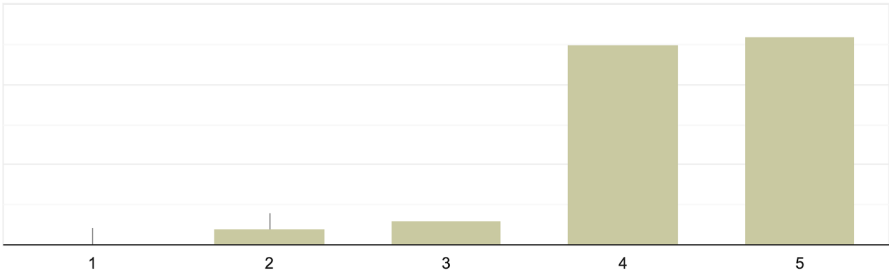


Figura 4. Opinión sobre la contribución del podcast a la adquisición de conocimientos teóricos (5 totalmente de acuerdo, 1 en desacuerdo)

Pruebas objetivas (Exámenes tipo test) sobre los contenidos desarrollados en los podcast, la Observación del alumno en los nuevos trabajos planteados, etc. también ha permitido evaluar el grado de consecución de las competencias específicas del Grado y de las competencias transversales. La comparación de estos resultados con los obtenidos en cursos pasados ha permitido sacar conclusiones.

5. Conclusiones y proyección de futuro

La aplicación de este proyecto aportará mejoras sustanciales en los diferentes estadios de la enseñanza-aprendizaje, tanto para el profesorado como para el alumnado, tanto para el participante el proyecto como para futuros estudiantes y titulaciones de la UPV:

- El alumno se siente implicado en el proceso de la enseñanza aprendizaje, aumentando su grado de satisfacción y su participación.
- El alumno genera recursos de calidad supervisados por el profesor que le permiten completar su formación global, tanto a nivel competencial (ciertas competencias específicas del Grado en Comunicación Audiovisual así como de algunas competencias transversales) como de desarrollo sostenible, permitiendo ser no solo unos buenos profesionales sino también ciudadanos comprometidos con los nuevos retos que plantea la sociedad.

Este proyecto de mejora es transferible a otros contextos formativos. Hoy en día existen numerosas herramientas no profesionales que permiten la realización de podcasts de calidad. Esto supone que la experiencia surgida de este proyecto es extrapolable a otras asignaturas de la titulación de Comunicación Audiovisual, e incluso también a otros grados. La generación de audioapuntes, bajo el formato de podcast (suscripción), es aplicable a cualquier asignatura:

- para el desarrollo de contenidos en los que la parte visual no sea relevante, y
- como herramienta de presentación de temáticas o de trabajos desarrollados individualmente o en grupo accesibles al resto de alumnos.

6. Productos derivados de la innovación

6.1. Relación de los materiales resultantes de la innovación

Los podcasts generados se han distribuido a través de la plataforma Ivoox y a través de las redes sociales de alumnado y profesorado. En algunos casos quedan como recurso didáctico de la asignatura para ser empleados por alumnos futuros.

6.2. Relación de publicaciones derivadas

- CONGRESOS

  TEROL-BOLINCHES, R, ALONSO-LÓPEZ, N., BURGOS-RAMÍREZ, E., FERNÁNDEZ-PLANELLS, A., MAS-CASTELLS, J.A., NAVARRO-LABOULAIS, C.T., SANCHIS-RICO, J.M. (2020) Podcast as an educational resource. Case study: The podcast in the Degree in Audiovisual Communication. *8th European Communication Conference, Communication and trust: building safe, sustainable and promising futures*. European Communication Research and Education Association. Braga, Portugal. [*aplazado por COVID19*]

  TEROL-BOLINCHES, R, ALONSO-LÓPEZ, N. (2019). El alumno como prosumidor en el aula invertida. Una propuesta de creación de podcats para la asignatura Ecología de los medios. VIII Congreso Internacional de Investigación en Comunicación e Información Digital. Zaragoza, España. [*Resumen Ponencias CICID2019: https://egregius.es/catalogo/cicid19/*]

  TEROL-BOLINCHES, R, ALONSO-LÓPEZ, N. (2020). El pódcast académico: nuevas herramientas para dar visibilidad a la divulgación académica. I Congreso Internacional de Innovación en Comunicación y Medios Audiovisuales. Salamanca, España. [*Ponencia aceptada. Celebración Congreso : 20-23 de octubre*].

- CAPITULOS DE LIBROS

  TEROL-BOLINCHES, R, ALONSO-LÓPEZ, N. (2021). El pódcast académico: nuevas herramientas para dar visibilidad a la divulgación académica. En HIDALGO, T. SEGARRA, J. Y HERRERO, J. (COORDS.) Innovación y Comunicación. Retos docentes para la transferencia del conocimiento. Fragua: Madrid.

  TEROL-BOLINCHES, R, ALONSO-LÓPEZ, N. (2021). Podcasting as a tool to make online academic dissemination more visible. En DEL PINO, A. Y LLORET, N. (EDS.) Improving University Reputation Through Academic Digital Branding. IGI Global: EEUU.

6.3. Herramientas utilizadas en el desarrollo del PIME

- Cuestionario: Utilización del podcast como recurso para el aprendizaje
  - Encuesta Inicial y Final Fase 1
  - Encuesta Inicial y Final Fase 2
- Rúbricas:
  - Rúbrica Podcast_Producción Técnica
  - Rúbrica Podcast_Locución
  - Rúbrica Podcast_Guión

7. Fuentes documentales de referencia

BAIRD, D. E., FISHER, M. (2006). "Neo millennial user experience design strategies: Utilizing social networking media to support 'always on' learning styles". *Journal of Educational Technology Systems* , vol. 34, n.. 1, pp. 5-32. Nueva Jersey: Baywood Pub. Co.

BOULOS, M., MARAMBA, I., WHEELER, S. (2006). "Wikis, blogs and podcasts: A new generation of Webbased tools for virtual collaborative clinical practice and education". *BMC Medical Education* , vol. 41, n.. 6, pp. 1-8. Rockville Pike: NCBI.

CARVALHO. A. et. al. (2009). "Podcasts in higher education: Students' and lecturers' perspectives". En *Education and Technology for a Better World . IFIP. Advances in Information and Comunication Technology* , vol. 302, pp. 417-426. Nueva York: Springer.

CHAN, A., LEE, M. (2007). "Reducing the effects of isolation and promotion inclusivity for distance learners throught podcasting", *Turkish Online Journal of Distance Education*-TOJDE , vol. 8, n. 1, pp. 85-104. Eskisehir: Anadolu University Fakulty of Communication Sciences.

DALE, E. (1969) *Audio-Visual Methods in Teaching*, 3rd ed., Holt, Rinehart & Winston: New York, p. 108.

FECYT (2017). VIII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. Disponible en https://bit.ly/362No4J [consultado en mayo de 2019]

HAMMERSLEY, B. (2004). "Audible revolution". *The Guardian* (12/2/2004). Londres. Disponible en: https://bit.ly/2ErYiWm [consultado en mayo de 2019].

MILLER, M., PILLER, M. (2005). "Principal factors of an audio reading delivery mechanism evaluating educational use of the iPod". En Kommers, P. y Richards, G. (eds.). *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* , pp. 260-267. Chesapeke: AACE.

SALMON, G., NIE, M. (2008). "Doubling the life of iPods". En Salmon, G. y Edirisingha, P. (eds.). *Podcasting for learning in universities*. Reino Unido: McGrawhill.

Uso de la metodología de aprendizaje basada en proyectos para la adquisición de competencias transversales con niveles de dominio alto en asignaturas relacionadas con la Bioelectricidad

Beatriz Trénor Gomis, Gema Prats Boluda, Lucía Romero Pérez, Javier Saiz Rodríguez, José María Ferrero y De Loma-Osorio

[a]Departamento Ingeniería Electrónica, Universitat Politècnica de València (btrenor@eln.upv.es; gprats@ci2b.upv.es; lurope@eln.upv.es; jsaiz@ci2b.upv.es; cferrero@eln.upv.es)

Resumen

El objetivo del presente proyecto es el diseño y aplicación de la metodología de aprendizaje basada en proyectos en las asignaturas de Bioelectrónica y Modeling and simulation of bioelectric systems que sea capaz de integrar las competencias transversales "Diseño y proyecto" (CT05), "Comunicación efectiva" (CT08), "Compresión e integración" (CT01), "Análisis y resolución de problemas" (CT03), "Innovación, creatividad y emprendimiento" (CT04) y "Pensamiento crítico" (CT09), con altos niveles de dominio, al ser asignaturas de último curso de titulaciones grado y de máster. Se ha aplicado esta metodología a lo largo del curso 2019-2020 en dichas asignaturas pertenecientes al Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática y el Máster de Ingeniería Biomédica, respectivamente de la Universitat Politècnica de València. La valoración del alumnado ha sido muy positiva y la adquisición de competencias transversales ha sido muy satisfactoria.

Palabras clave: *Competencias Transversales, Aprendizaje basado en proyectos, Trabajo en grupo, Rúbricas.*

Introducción

El proyecto de innovación se ha planificado durante el primer cuatrimestre del curso 2019-2020 sin ningún problema. Las asignaturas implicadas se han impartido durante el segundo cuantrimestre y debido a la situación vivida con el COVID-19 se ha alterado ligeramente la docencia y se han modificado los objetivos del proyecto de diseño y montaje en la assignatura de Bioelectrónica.

En la asignatura de *Modeling and simulation of bioelectric systems* se realizaron las últimas 3 clases de manera síncrona a través de TEAMs sin problemas. La exposición de los proyectos de simulación se hizo también a través de TEAMs, así como la tutorización. Para la recogida de encuestas que tuvo lugar durante el estado de alarma, se encargó un alumno

de recibirlas escaneadas por email y con un titulo del fichero anonimizado, de manera que llegaron al profesorado de manera totalmente anónima. Del mismo modeo se procedió en la asignatura de Bioelectrónica para la recogida de encuestas.

En cuanto a las clases presenciales de Bioelectrónica, éstas ya habían finalizado cuando empezó el estado de alarma. Los proyectos pasaron de ser de diseño y montaje a diseño y simulación y la tutorización y exposición se hizo a través de TEAMs. La entreda de documentación se hizo a través de tareas en PoliformaT.

1. Contextualización de la experiencia

El presente proyecto se ha llevado a cabo en la Universitat Politècnica de València y se ha aplicado a las assignaturas Bioelectrónica y *Modeling and simulation of bioelectric systems* pertenecientes al Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática y el Máster de Ingeniería Biomédica, respectivamente.

De la necesidad de una mayor participación y motivación del alumnado universitario en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha surgido el concepto de aprendizaje basado en proyectos. Mediante el uso de esta metodología, el alumno trabaja, de manera individual y grupal de manera independiente pero bajo la guía del profesor. Además, esta metodología permite la adquisición de competencias transversales con un alto nivel de dominio en asignaturas de último curso de titulaciones grado y de máster. Por todo ello, se ha emprendido la iniciativa del presente PIME.

2. Objetivos de la innovación

Los objetivos planteados inicialmente en la memoria del PIME no han sufrido variación alguna.

El objetivo general del presente proyecto es el diseño y aplicación de la metodología de aprendizaje basada en proyectos en las asignaturas de Bioelectrónica y *Modeling and simulation of bioelectric systems* que sea capaz de integrar las competencias transversales "Diseño y proyecto" (CT05), "Comunicación efectiva" (CT08), "Compresión e integración" (CT01), "Análisis y resolución de problemas" (CT03), "Innovación, creatividad y emprendimiento" (CT04) y "Pensamiento crítico" (CT09), con altos niveles de dominio.

Para la consecución del objetivo general, se han planteado los siguientes objetivos específicos:

- Rediseñar los contenidos y la programación de las 2 asignaturas para poder introducir una metodología común de aprendizaje basado en proyectos.
- Implantar distintos tipos de proyectos relacionados con la metodología de aprendizaje basada en proyectos.

- Definir las estrategias de seguimiento y evaluación de los distintos tipos de proyectos realizados por los alumnos.
- Diseñar rúbricas para evaluar las competencias transversales involucradas en el proceso de aprendizaje basado en proyectos.
- Analizar la satisfacción del profesorado y estudiantes y el logro de los objetivos del proyecto.
- Analizar la sostenibilidad de la metodología basada en proyectos analizando tanto el tiempo de dedicación del alumnado como el del profesorado.
- Difundir los resultados de la experiencia realizada en congresos y/o revistas especializados.

3. Descripción del desarrollo de la innovación

En la memoria del PIME se describió un plan constituido por 3 fases para el desarrollo de la innovación junto con un cronograma de actividades que se ha cumplido sin problemas. De manera resumida, las actividades para su desarrollo se describen en esta sección.

La primera fase del trabajo fue la fase de diseño durante el primer cuatrimestre del curso 2019/2020. En esta fase, se seleccionaron los contenidos de las asignaturas, distribuyéndolos en las sesiones de teoría, prácticas y proyectos. Se diseñó la metodología: lecciones magistrales participativas, prácticas de laboratorio y aprendizaje basado en proyectos y se definieron los proyectos, considerando 2 proyectos distintos en cada asignatura para cada grupo de alumnos. Estas ideas se plasmaron en documentos concretos. Se integraron las competencias transversales en los distintos proyectos para que los alumnos alcanzaran un alto nivel de dominio. Se diseñaron los métodos de evaluación de los proyectos incluyendo rúbricas, reuniones, correcciones, etc. , así como el método de evaluación completa de la asignatura. Finalmente, la última tarea de esta fase fue la previsión de horas de trabajo que tanto alumnos como profesores dedicaron para la implantación de la metodología de aprendizaje basada en proyectos.

La segunda fase del estudio fue la implantación de la metodología de aprendizaje basado en proyectos durante el cuatrimestre B del curso 2019-2020, cuatrimestre en el cual se han impartido las asignaturas de Bioelectrónica y *Modeling and simulation of bioelectric systems*. La primera tarea de esta fase fue la explicación en clase a los alumnos de las metodologías empleadas en la asignatura, haciendo especial hincapié en el aprendizaje basado en proyectos. Durante las primeras semanas de clase, la tarea dos fue el seguimiento del aprendizaje basado en proyectos que incluía el pase de una encuesta inicial para recoger evidencias y evaluar la progresión, tutorías, correcciones, etc. La tercera tarea fue la evaluación final de los proyectos y la cuarta tarea la evaluación del nivel de dominio de las competencias transversales. La cuarta tarea fue la evaluación final de la asignatura, para finalizar con la quinta tarea en la que se diseñó y pasó una encuesta para evaluar la metodología empleada.

Finalmente, durante la fase 3 del proyecto, al finalizar la asignatura se realizó la evaluación de los resultados, cuya primera tarea fue el análisis y valoración del presente trabajo de innovación docente y la segunda tarea la publicación y difusión de los resultados.

4. Análisis de resultados

Para evaluar el logro alcanzado de los objetivos planteados se diseñó con detalle durante la primera fase del proyecto una serie de encuestas y rúbricas que nos permitieron a los profesores evidenciar el resultado obtenido.

Concretamente, en la primera fase de los distintos proyectos y tras su finalización se pasaron encuestas a los alumnos en las que se preguntó acerca del tiempo dedicado y el nivel de dominio de las competencias concretas. Estas encuestas y sus resultados se muestran en las tablas 2 a 5 para la asignatura de *Modeling and simulation of bioelectric systems* y en las tablas 6 y 7 para la asignatura de Bioelectróncia. De este modo se ha podido medir la progresión en la adquisición de las competencias. Además, se ha medido la viabilidad del proyecto y si el tiempo dedicado entra dentro de los límites definidos por los ECTS de las asignaturas.

Según las encuestas realizadas a los alumnos de la asignatura de *Modeling and simulation of bioelectric systems* (tabla 2), éstos no son inicialmente conocedores de las competencias transversales que se trabajan en la asignatura. Además, al finalizar la asignatura reconocen haber alcanzado un nivel alto en las competencias CT01 y CT09. Consideran que el análisis del artículo científico les ha ayudado a la comprensión e integración de los contenidos de la asignatura y han potenciado su pensamiento crítico.

Los alumnos han realizado una planificación temporal inicial que han cumplido durante el desarrollo del trabajo, han trabajado en grupo de manera adecuada y consideran que el trabajo les ha ayudado en gran medida a afianzar los conceptos vistos en la asignatura, y están satisfechos con su realización (tabla 3).

Con respecto al trabajo de simulación (tablas 4 y 5), los alumnos consideran que su realización ha contribuido favorablemente a la adquisición de un nivel alto en las competencias CT03 y CT04. Los alumnos han mejorado a lo largo del desarrollo del proyecto en el análisis y resolución de problemas con profundidad y de manera sistemática. Asimismo consideran que han demostrado cualidades de creatividad durante el desarrollo del trabajo. La mayoría de los alumnos han dedicado el tiempo previsto al trabajo, aunque algunos consideran que han dedicado algo más de tiempo. Han trabajado en equipo de manera muy adecuada y consideran que el desarrollo del proyecto ha sido muy beneficioso.

Tabla 2. Encuesta inicial y final sobre la adquisición de competencias transversales durante el análisis de un artículo científico en la asignatura de Moldeling and simulation of bioelectric systems.

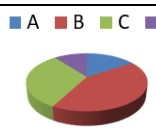
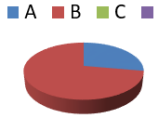
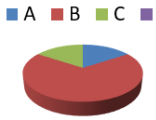
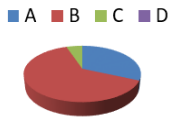
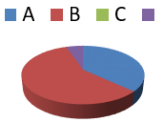
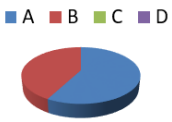
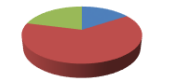
Preguntas Competencias. Análisis de Artículo científico n=19	**Respuesta Inicial**	**Respuesta Final**
1. ¿Conoces el programa de competencias transversales de la UPV? A. No B. Muy poco C. Bien D. Muy bien		
2. ¿Sabes qué competencias transversales se abordan en la presente asignatura? A. Sí B. No		
3. CT01 Comprensión e integración. En relación a la expresión de ideas y generación de conclusiones, partiendo de distintos datos y sus relaciones A. Evalúo los datos y sus relaciones para llegar a conclusiones adicionales a las expuestas en el paper. B. Expreso ideas y genero conclusiones, partiendo de distintos datos y sus relaciones C. Me apoyo en datos, pero me cuesta tener en cuenta TODOS ellos D. Expongo mis ideas como opiniones, porque me cuesta apoyarme en datos objetivos.		
4. CT01 Comprensión e integración. En relación al establecimiento de relaciones causa-efecto A. Argumento correctamente las relaciones identificadas B. Identifico correctamente relaciones causa-efecto C. Algunas veces establezco relaciones de causalidad erróneas D. Me cuesta identificar relaciones de causalidad		
5. CT09 Pensamiento crítico A. Selecciono con acierto el criterio a utilizar a la hora de argumentar un juicio. Soy capaz de proponer alternativas brillantes. B. Argumento mis juicios y planteamientos, proponiendo alguna alternativa lógica C. Soy capaz de poner en duda alguna metodología o resultado D. Formulo juicios sin conseguir apoyarme en criterios sólidos		

Tabla 3. Encuesta inicial y final sobre el desarrollo del trabajo teórico de análisis de un artículo científico en la asignatura de Moldeling and simulation of bioelectric systems

Preguntas. Análisis del artículo científico n=19	**Respuesta Inicial. Avance.**	**Respuesta Final. Autoevaluación.**

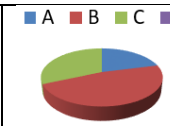
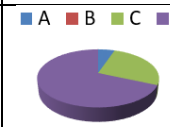
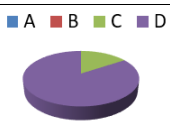
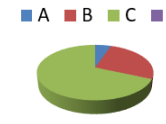
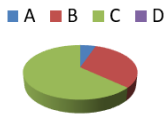
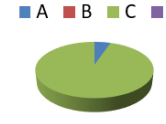
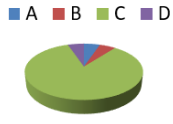
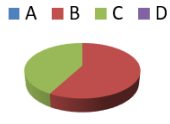
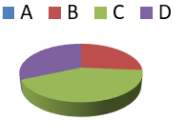
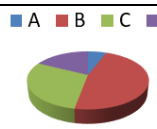
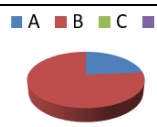
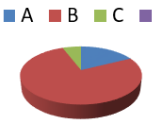
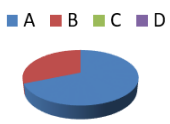
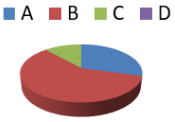
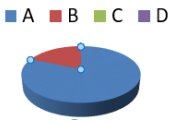
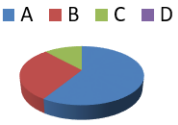
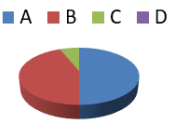
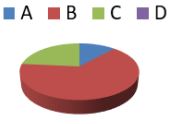
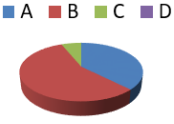
6.	¿Hiciste una planificación inicial detallada de tareas y tiempo? A. No B. Sí, pero no detallada C. Sí		
7.	Valora tu grado de cumplimiento general del plan inicial de tareas realizadas. A. 0% B. 25% C. 50% D. 100%		
8.	¿Has dedicado el tiempo previsto a las tareas desarrolladas hasta el momento? He dedicado: A. Menos tiempo B. Más tiempo C. El tiempo previsto		
9.	Valora el trabajo en equipo de tu grupo A. Participación desigual de los miembros y mala compenetración B. Participación equilibrada y compenetración mediocre C. Participación equilibrada y buena compenetración D. Otros:		
10.	¿Cuál es tu grado de satisfacción con el análisis del artículo? A. Malo B. Bueno C. Muy bueno		
11.	El análisis del artículo te ha ayudado a asimilar mejor los contenidos de la asignatura: A. No B. Un poco C. Bastante D. Mucho		

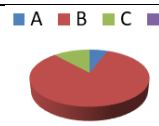
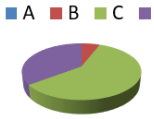
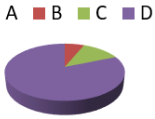
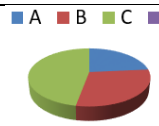
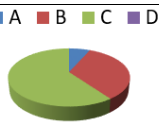
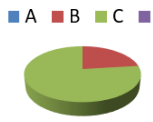
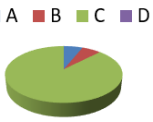
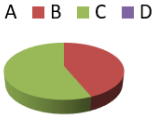
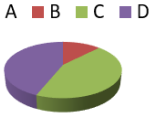
Tabla 4. Encuesta inicial y final sobre la adquisición de comptentecias transversales en el proyecto de simulación en la asignatura de Moldeling and simulation of bioelectric systems

Preguntas Competencias. Proyecto de simulación n=17	**Respuesta Inicial**	**Respuesta Final**
1. ¿Conoces el programa de competencias transversales de la UPV? A. No B. Muy poco C. Bien D. Muy bien		
2. ¿Sabes qué competencias transversales se abordan en la presente asignatura? A. Sí B. No		

3.	CT03 Análisis y resolución de problemas. En relación al análisis de las causas y efectos de los problemas desde un enfoque global A. Analizo las causas y efectos de los problemas con profundidad B. Analizo las causas y efectos de los problemas correctamente C. Analizo las causas y efectos de los problemas de manera superficial D. No logro analizar las causas y efectos de los problemas de manera coherente		
4.	CT03 Análisis y resolución de problemas. En relación a la evaluación de las posibles soluciones según su viabilidad científico-técnica y dificultad de implementación A. Analizo la viabilidad de las soluciones, describiendo las ventajas e inconvenientes de su aplicación práctica y tomando decisiones en consecuencia B. Analizo la viabilidad de las soluciones describiendo sus ventajas e inconvenientes de su aplicación práctica pero me cuesta tomar decisiones en consecuencia C. Describo ventajas e inconvenientes de las posibles soluciones pero sin justificar del todo cómo afectan a la viabilidad de la solución propuesta D. Presento soluciones adecuadas al problema sin discutir en profundidad su viabilidad o implicaciones		
5.	CT03 Análisis y resolución de problemas. En relación a la organización de una manera sistemática el trabajo para la toma de decisiones (en grupo) A. Distingo los diferentes procesos a realizar para resolver el problema, establezco una secuencia de tareas, señalo las implicaciones entre tareas y defino indicadores para la toma de decisiones B. Distingo los diferentes procesos a realizar para resolver el problema, establezco una secuencia de tareas, señalo las implicaciones entre tareas y pero no defino claramente indicadores para la toma de decisiones C. Organizo el trabajo de manera mejorable para la toma de decisiones D. No organizo sistemáticamente el trabajo para la toma de decisiones		
6.	CT04 Innovación, creatividad y emprendimiento. En relación a la adopción de enfoques creativos en el contenido y modo de realización: A. Adopto enfoques originales, genero nuevas ideas divergentes a partir de perspectivas diferentes B. y aporta creatividad en lo que hago, mejorando sistemas, procedimientos y procesos		

C. Adopto enfoques adecuados al contenido de la situación y un correcto planteamiento del modo de realización D. Me cuesta todavía proponer ideas y enfoques que se adapten al problema y/o me cuesta especificar correctamente el modo de ejecución E. No consigo proponer ideas originales al problema planteado		

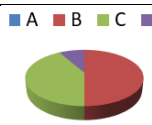
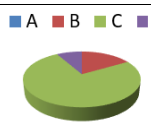
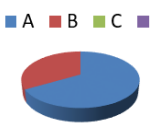
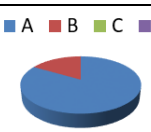
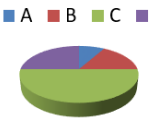
Tabla 5. Encuesta inicial y final sobre el desarrollo del proyecto de simulación en la asignatura de Moldeling and simulation of bioelectric systems

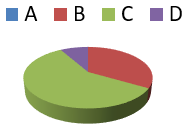
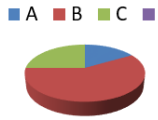
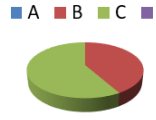
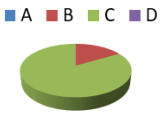
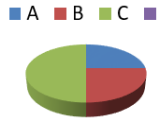
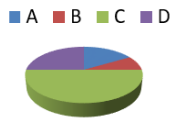
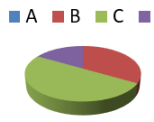
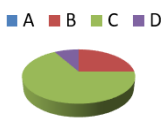
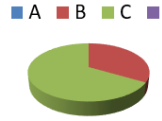
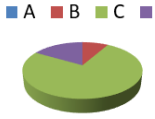
Preguntas. Análisis del proyecto de simulación n=17	**Respuesta Inicial. Avance.**	**Respuesta Final. Autoevaluación.**
7. ¿Hiciste una planificación inicial detallada de tareas y tiempo? A. No B. Sí, pero no detallada C. Sí		
8. Valora tu grado de cumplimiento general del plan inicial de tareas realizadas. E. 0% F. 25% G. 50% H. 100%		
9. ¿Has dedicado el tiempo previsto a las tareas desarrolladas hasta el momento? He dedicado: A. Menos tiempo B. Más tiempo C. El tiempo previsto		
10. Valora el trabajo en equipo de tu grupo A. Participación desigual de los miembros y mala compenetración B. Participación equilibrada y compenetración mediocre C. Participación equilibrada y buena compenetración D. Otros:		
11. ¿Cuál es tu grado de satisfacción con el análisis del artículo? A. Malo B. Bueno C. Muy bueno		
12. El proyecto te ha ayudado a asimilar mejor los contenidos de la asignatura: A. No B. Un poco C. Bastante D. Mucho		

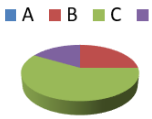
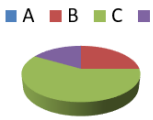
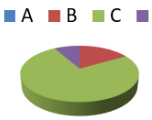
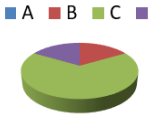
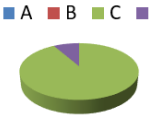
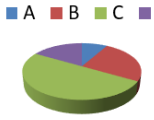
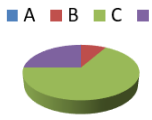
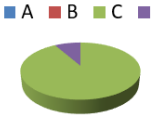
Según las encuestas realizadas a los alumnos de la asignatura de Bioelectrónica (tabla 6), éstos son inicialmente poco conocedores de las competencias transversales que se trabajan en la asignatura, pero evidentemente al finalizar la asignatura consideran que son buenos conocedores. Además, al finalizar la asignatura reconocen haber alcanzado un nivel alto en las competencias CT05 y CT08. Concretamente, los alumnos han alcanzado un alto nivel en diseño y proyecto, progresando a lo largo del curso en el planteamiento de objetivos y planificación, así como en el análisis de resultados. En cuanto a la comunicación oral y escrita, los alumnos lo han trabajado de manera intensa en el desarrollo de los distintos trabajos teóricos y prácticos y son conscientes de su progreso en este campo. Al finalizar la asignatura consideran que han alcanzado un nivel alto en el desarrollo de sus exposiciones orales y en la estructura, fondo y forma de sus informes escritos.

En cuanto al tiempo dedicado a los trabajos de la asignatura (tabla 7), en general consideran que han dedicado el tiempo previsto, pero quizás algo más de tiempo a los trabajos prácticos, donde el trabajo en equipo no ha sido tan bien valorado como en los trabajos teóricos. El grado de satisfacción general ha sido muy bueno y los alumnos consideran que la realización de los trabajos propuestos y las metodologías empleadas les han ayudado mucho a adquirir las competencias trabajadas y afianzar los contenidos de la asignatura.

Tabla 6. Encuesta inicial y final sobre la adquisicón de competencias transversales durante el desarrollo de los trabajos prácticos y teóricos en la asignatura de Bioelectrónica.

Preguntas Competencias n=12	Respuesta Inicial	Respuesta Final
1. ¿Conoces el programa de competencias transversales de la UPV? E. No F. Muy poco G. Bien H. Muy bien		
2. ¿Sabes qué competencias transversales se abordan en la presente asignatura? C. Sí D. No		
3. CT05 Diseño y proyecto. En relación al análisis de objetivos de un proyecto A. Identifico y formulo los objetivos sin aludir a necesidades B. Identifico y formulo los objetivos correctamente, aunque me resulta costoso relacionarlos directamente con las necesidades del proyecto C. Identifico y formulo los objetivos correctamente y siempre relacionados a las necesidades del proyecto D. Formulo objetivos coherentes con las necesidades y, además, son adecuados y originales para la transformación de la situación actual atendiendo las necesidades detectadas.		

4.	CT05 Diseño y proyecto. En relación a la planificación A. Planifico acciones, aunque no son siempre las más eficaces y eficientes B. Planifico acciones eficaces y eficientes, aunque son mejorables en ocasiones C. Planifico acciones eficaces y eficientes en la mayoría de las ocasiones D. Planifico acciones eficaces y eficientes siempre, logrando la totalidad de los objetivos marcados		
5.	CT05 Diseño y proyecto En relación a la evaluación de los resultados A. No suelo plantear la revisión de los resultados B. Considero que es importante la revisión de resultados sin planificar del todo como realizarla C. Planifico la revisión de resultados D. Planifico sistemáticamente quién, cuándo y cómo evaluar los resultados mediante indicadores contrastados		
6.	CT08 Comunicación efectiva – ORAL. En relación a mi disposición personal positiva hacia la comunicación: A. No me implico completamente en las actividades propuestas B. Me implico de manera moderada C. Muestro una disposición personal positiva hacia la comunicación F. Mis presentaciones fomentan la participación de otros y aportan valor añadido		
7.	CT08Comunicación efectiva – ORAL. En relación a mis exposiciones: A. Es posible que exponga algunas ideas importantes, pero no logro captar la atención y, ante las preguntas, a menudo, no respondo o lo hago de manera incorrecta B. Expongo solo algunas ideas importantes y logro captar la atención intermitentemente. Ante las preguntas, mis respuestas repiten la presentación, pero no la amplían C. Realizo exposiciones interesantes y convincentes, que apoyo y desarrollo cuando me formulan preguntas D. Mi exposición de ideas resulta completa, interesante y convincente. Mis respuestas generan nuevas intervenciones (preguntas).		
8.	CT08 Comunicación efectiva – ORAL. En relación a la preparación de la exposición: A. La exposición no está siempre debidamente estructurada y/o no se ajusta al tiempo establecido. B. La exposición está organizada, pero hay demasiada o escasa información y/o no se ajusta al tiempo establecido C. La audiencia puede captar claramente la eficaz estructura del contenido y la exposición se ajusta al tiempo establecido E. La selección y organización del contenido y su ilustración (ejemplos, analogías…) son coherentes y la exposición se ajusta al tiempo establecido		
9.	CT08 Comunicación efectiva – ORAL. En relación a mi expresión oral: A. En general no realizo un buen uso del lenguaje y/o no utilizo la terminología específica de la materia B. La presentación no es fluida (lenguaje limitado) y utilizo escasa terminología específica o lo hago inapropiadamente C. Respeto las normas lingüísticas y me expreso de manera correcta, utilizando de modo pertinente la terminología específica de la materia		

D. La exposición se adapta a la audiencia, haciendo uso de un lenguaje y de una terminología específicos, apropiados, precisos y ricos		
10. CT08 Comunicación efectiva – ORAL. En relación a la comunicación no verbal: A. Mi lenguaje no verbal no respalda y/o distrae mi discurso verbal B. Mi lenguaje no verbal muestra alguna/s deficiencia/s C. Mi lenguaje no verbal es coherente con el verbal D. Mi lenguaje no verbal refuerza el verbal: gestos firmes, ritmo variado y entonación intencional		
11. CT08 Comunicación efectiva – ESCRITA. En relación al desarrollo del tema: A. Uso párrafos ajenos sin citar SIEMPRE la fuente (plagio, "cortar y pegar") y/o presento un desarrollo incompleto del tema B. El desarrollo del tema es completo, pero con escasa elaboración personal C. El desarrollo del tema es original y completo: fundamento mis reflexiones a partir de fuentes variadas, actualizadas y relevantes D. Destaco mi riqueza argumentativa y utilizo fuentes variadas, actualizadas y relevantes para apoyar o refutar mis planteamientos.		
12. CT08 Comunicación efectiva – ESCRITA. En relación a la estructura del documento: A. No utilizo numeraciones y/o no sigo siempre las convenciones habituales de mi disciplina B. Uso de forma inadecuada distintos tipos de numeración y/o no siempre sigo las convenciones habituales de mi disciplina C. Me adapto a las convenciones habituales de mi disciplina y facilito la comprensión mediante un texto bien estructurado que combina subepígrafes, numeraciones, etc. D. Destaco por mi estilo personal a la hora de estructurar el texto y mi capacidad de manejo y adaptación a los diferentes usos y convenciones habituales de mi disciplina		
13. CT08 Comunicación efectiva – ESCRITA. En relación al uso correcto de la gramática: A. Debería mejorar el uso de los signos de puntuación, para facilitar una fácil comprensión del texto B. Pese a que presento un texto gramaticalmente correcto, su lectura resulta aburrida, monótona y/o poco fluida C. Mi corrección gramatical ayuda a transmitir las ideas de manera clara y comprensible D. Mis construcciones personales se adaptan específicamente al lector y mi estilo resulta fluido y ameno, más allá de claro y comprensible		
14. CT08 Comunicación efectiva – ESCRITA. En relación al uso de lenguaje específico de mi disciplina: A. No utilizo el lenguaje específico de la disciplina de forma del todo apropiada B. Utilizo el lenguaje específico de la disciplina ocasionalmente C. Utilizo el lenguaje específico de la disciplina de forma apropiada D. Destaco por un estilo personal que se plasma en un repertorio lingüístico rico, apropiado y diverso.		

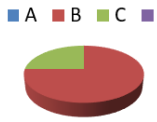
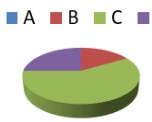
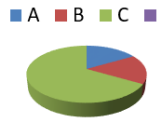
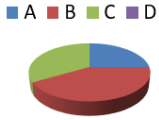
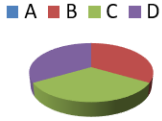
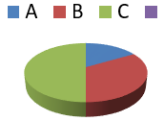
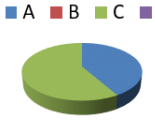
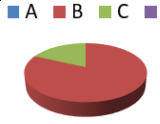
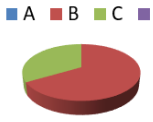
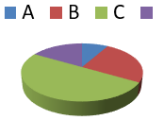
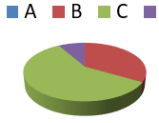
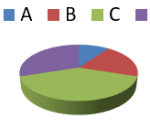
15. CT08 Comunicación efectiva – ESCRITA. En relación al uso de los recursos de apoyo: A. Los recursos de apoyo son limitados y/o de escasa calidad B. Uso recursos de apoyo apropiados, pero no les saco el mejor partido ni se adaptan del todo al tipo de texto ni al público lector C. Utilizo los recursos de apoyo más apropiados para mantener el interés e incitar a la reflexión D. Los recursos de apoyo son variados, originales y/o creativos y aportan valor añadido al escrito, propiciando la reflexión del lector		

Tabla 7. Encuesta sobre el desarrollo de los trabajos prácticos y teóricos en la asignatura de Bioelectrónica.

Preguntas Trabajos n=12	**Trabajo Teórico**	**Trabajo Práctico**
16. ¿Has dedicado el tiempo previsto a las tareas desarrolladas hasta el momento? He dedicado: A. Menos tiempo B. Más tiempo C. El tiempo previsto	Teóricos 	Prácticos
17. Indica el número de horas aproximadas dedicadas a cada uno de los trabajos teóricos/prácticos: A. 5-10 B. 10-20 C. 20-30 D. 30-40		
18. Valora el trabajo en equipo de tu grupo A. Participación desigual de los miembros y mala compenetración B. Participación equilibrada y compenetración mediocre C. Participación equilibrada y buena compenetración D. Otros:		
19. ¿Cuál es tu grado de satisfacción con los trabajos teóricos/prácticos? A. Malo B. Bueno C. Muy bueno		
20. Los trabajos teóricos te han ayudado a asimilar mejor los contenidos de la asignatura: A. No B. Un poco C. Bastante D. Mucho		
21. ¿Te ha parecido una buena metodología de aprendizaje el póster científico/diario de laboratorio? A. No B. Un poco C. Bastante D. Mucho		

¿Cuál es la principal dificultad que has encontrado en los trabajos teóricos/prácticos?		
Propuestas de mejora para los trabajos		

Con respecto al tiempo dedicado de los profesores participantes, puede afirmarse que ha correspondido con la planificación inicial y el desarrollo de los trabajos es viable en las 2 asignaturas. La principal inversión temporal ha sido para la preparación del material, enunciados, plantillas y rúbricas. El seguimiento del trabajo no ha supuesto una gran inversión puesto que los grupos no son demasiado numerosos (20 y 30 alumnos en cada una de las asignaturas) y son alumnos con gran independencia al ser de últimos cursos.
El diseño de rúbricas detalladas permitieron evaluar el nivel de dominio de las competencias aplicadas en el transcurso del aprendizaje basado en proyectos. Estas rúbricas fueron la base de la evaluación de los proyectos realizados.
La documentación exigida a los alumnos (planificación, reportes, presentaciones, etc.) también han servido de evidencia para evaluar el logro de los objetivos.
Los resultados de evaluación han sido los que se muestran en la tablas 8 y 9 para las 2 asignaturas respectivamente.

Tablas 8 y 9. Resultados de evaluación en la asignatura de Moldeling and simulation of bioelectric systems(izquierda) y Bioelectrónica (derecha)

Competencia	Resultados
CT01	A. Excelente 100%
CT03	A. Excelente 68% B. Adecuado 32%
CT04	A. Excelente 54% B. Adecuado 46%
CT09	A. Excelente 36% B. Adecuado 64%

Competencia	Resultados
CT05	A. Excelente 53% B. Adecuado 47%
CT08	A. Excelente 60% B. Adecuado 40%

5. Conclusiones y proyección de futuro

El diseño y aplicación de la metodología de aprendizaje basada en proyectos en las asignaturas de Bioelectrónica y *Modeling and simulation of bioelectric systems* ha permitido la integración de las competencias transversales "Diseño y proyecto" (CT05), "Comunicación efectiva" (CT08), "Compresión e integración" (CT01), "Análisis y resolución de problemas" (CT03), "Innovación, creatividad y emprendimiento" (CT04) y "Pensamiento crítico" (CT09), con altos niveles de dominio. Se ha aplicado esta metodología a lo largo del curso 2019-2020 en dichas asignaturas pertenecientes al Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática y el Máster de Ingeniería Biomédica, respectivamente

de la Universitat Politècnica de València. La valoración del alumnado y del profesorado ha sido muy positiva y la adquisición de competencias transversales ha sido muy satisfactoria.

6. Productos derivados de la innovación

Los materiales resultantes de la innovación son apuntes y guías para la documentación de trabajos y presentaciones en grupos, así como rúbricas de evaluación de adquisición de competencias como las que se han presentado en el apartado de resultados. Toda la documentación está accesible para el alumnado en PoliformaT.

Se ha enviado un artículo al congreso INRED 2020 que ha sido aceptado para su publicación.

7. Fuentes documentales de referencia

FERNÁNDEZ MARCH, A (2006) "Metodologías activas para la formación de competencias*" Educatio siglo XXI*, vol. 24, pp 35-56.

PRATS-BOLUDA, G, YE LIN, Y, BOSCH ROIG, I, MARTÍNEZ DE JUAN, JL (2017). "Análisis del uso de la metodología aprendizaje basado en problemas como Herramienta de desarrollo de competencias en estudiantes de grado de ingeniería" *5th International Conference on Innovation, Documentation and Teaching Technologies* (INNODOCT 2017). (1 - 11). Valencia, Spain: Editorial Universitat Politècnica de València.

TIPPELT, R, LINDEMANN, H. (2001). *El método de Proyectos*. El Salvador, München Berlin.

YE LIN, Y, PRATS-BOLUDA, G, GARCIA CASADO, FJ, GUIJARRO ESTELLES, E, MARTÍNEZ DE JUAN, JL (2017). "Análisis del empleo de la metodología aprendizaje basado en proyectos como herramienta de desarrollo y evaluación de múltiples competencias transversales. Aplicación en grupos numerosos de asignaturas en la rama de ingeniería" *Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red (IN-RED 2017).* (1 - 15). Valencia, Spain: Editorial UPV.

YE-LIN, Y, PRATS-BOLUDA, G, GARCIA-CASADO, J, GUIJARRO ESTELLES,E, MARTINEZ-DE-JUAN, JL (2019). "Diseño, aplicación y valoración de actividades destinadas al trabajo y evaluación de múltiples competencias transversales en grupos numerosos de máster en ingeniería, empleando el aprendizaje basado en proyectos" *Educatio S. XXI*.