

Memoria de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

A. Datos generales del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Título	Diseño de recursos didácticos en un entorno multimedia interactivo para el desarrollo de clases prácticas y seminarios para la sostenibilidad ambiental (19-72)		
Código	19-72	Fecha de Realización:	Curso académico 2019-2020
Coordinación	Apellidos	de la Hoz Torres	
	Nombre	María Luisa	
Tipología	Tipología de proyecto	Proyecto Básico de Innovación Docente	
	Rama del Conocimiento	Ciencias e Ingeniería	
	Línea de innovación	Línea 3.a. Actualización de la docencia a los retos de la universidad actual	

B. Objetivo Principal

La innovación docente de este proyecto está dirigida al alumnado de grados del área de Ciencias y Técnicas, con el objetivo de eliminar los problemas de limitación temporal de las prácticas de la asignatura a partir del uso de recursos didácticos interactivos integrados en la plataforma virtual PRADO. Su implementación permite el alumnado profundizar en la resolución de prácticas reales sobre problemas ambientales y de sostenibilidad. Los recursos están a disposición del alumnado para que puedan utilizarlos fuera del aula de prácticas en cualquier momento. Los recursos consisten en contenidos interactivos desarrollados con softwares de edición de imágenes y proyectos (Revit Autodesk y Adobe) y maquetados con el software eXeLearning que permite la integración de los recursos en la plataforma PRADO. Su uso es adaptativo en diferentes dispositivos (PCs, smartphones y tablets). Adicionalmente, para mejorar la visibilidad e interacción con los modelos 3D virtuales desarrollados, se puede interactuar con ellos utilizando gafas de realidad virtual.

C. Descripción del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Resumen del proyecto realizado.

El objetivo del Proyecto Básico de Innovación Docente (PBID) 19-72 ha sido generar recursos que permitan profundizar en contenidos relacionados con la sostenibilidad para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos al desarrollo de prácticas sobre modelos reales. Los objetivos específicos establecidos son:

- (1) Dotar a la asignatura de recursos que permitan profundizar en contenidos para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos al desarrollo de prácticas sobre modelos reales.
- (2) Facilitar al alumnado el seguimiento de la asignatura y autoaprendizaje, eliminando las barreras espaciotemporales para acceder al conocimiento de forma ubicua y en cualquier momento.
- (3) Sensibilizar al alumnado sobre los problemas medioambientales y de sostenibilidad, así como hacer más atractiva la asignatura mediante la gamificación y el uso de las nuevas tecnologías.

Para alcanzar con éxito los objetivos propuestos en este proyecto de innovación docente se siguió la metodología definida en el plan de trabajo descrito a continuación:

Fase 1: Reunión inicial. En esta fase se realizó una puesta en común con todos los participantes del grupo de trabajo. Se definieron las pautas para el desarrollo y los criterios de elaboración de los diferentes recursos (estructuración y agrupamiento del contenido).

Fase 2: Elaboración y maquetación de contenidos. A partir de las pautas fijadas en la Fase 1, el grupo de trabajo se dividió en dos subgrupos. Esta fase se subdivide en las siguientes:

Fase 2.1.: elaboración de modelos 3D e imágenes interactivas utilizando software de edición de proyectos (REVIT) y maquetación de contenidos para su integración en PRADO utilizando eXeLearning (software libre y abierto para crear contenidos educativos). Los recursos desarrollados son adaptativos y pueden ser utilizados en diferentes dispositivos. Paralelamente, se elaboraron cuestionarios para su posterior implementación en la aplicación KAHOOT.

Fase 2.2.: Finalizada la fase 2.1, se enviaron los contenidos al otro subgrupo de trabajo para su valoración y puesta a prueba.

Fase 2.3.: Proceso de corrección y adecuación de los materiales generados a partir del informe de valoración elaborado en la Fase 2.2.

Fase 3: Implementación en la plataforma PRADO.

Fase 3.1.: el material elaborado se integró en la plataforma PRADO como una prueba piloto y se revisó por todos los participantes del grupo de trabajo para detección de posibles fallos y corregirlos.

Fase 3.2.: reunión intermedia de seguimiento para la evaluación de los recursos ya implementados.

Fase 4: Evaluación del contenido y seguimiento. El material se presentó en clase y sirvió para introducir los contenidos de cada práctica. Se utilizaron diversos recursos: los presentes en el aula (proyector), un dispositivo tablet para gestionar los modelos 3D digitales y unas gafas de realidad virtual con las que poder interactuar con los modelos. Al final de la sesión de prácticas se utilizó la aplicación KAHOOT para realizar los cuestionarios elaborados de cada práctica. Posteriormente, el alumnado tuvo acceso al contenido a través de la plataforma PRADO. En esta fase se monitorizó el comportamiento de los recursos integrados en PRADO.

Fase 5: Reunión final. En el periodo final se realizó una evaluación del contenido a través de una encuesta proporcionada al alumnado. En la reunión final del grupo de trabajo se pusieron en común los resultados obtenidos y se realizó una evaluación del proyecto.

Summary of the Project (In English):

The objective of the Teaching Innovation Basic Project (PBID) 19-72 was to generate resources that enable a deeper understanding of sustainability-related content, allowing students to apply theoretical knowledge to practical exercises based on real models. The specific objectives established were:

- (1) To provide the course with resources that deepen the content and allow students to apply the theoretical knowledge acquired to the development of practical work based on real-world models.
- (2) To facilitate students' engagement with the course and promote self-learning by removing spatiotemporal barriers, enabling ubiquitous and anytime access to knowledge.
- (3) To raise student awareness of environmental and sustainability issues, while making the course more appealing through gamification and the use of new technologies.

To successfully achieve the proposed objectives, the project followed a methodology structured in the work plan described below:

Phase 1: Initial meeting. This phase involved a joint session with all members of the working group to establish a shared understanding. Guidelines were defined for content development and criteria for structuring and organizing the materials.

Phase 2: Content development and layout. Based on the guidelines set in Phase 1, the working group was divided into two subgroups. This phase was further subdivided as follows:

Phase 2.1: Creation of 3D models and interactive images using project editing software (REVIT), along with content layout for integration into PRADO using eXeLearning (a free and open-source software for creating educational content). The resources developed are adaptive and can be used across various devices. Simultaneously, quizzes were created for later implementation in the KAHOOT application.

Phase 2.2: Upon completion of Phase 2.1, the content was sent to the other subgroup for evaluation and testing.

Phase 2.3: Correction and refinement of the generated materials based on the evaluation report from Phase 2.2.

Phase 3: Implementation on the PRADO platform.

Phase 3.1: The developed materials were integrated into the PRADO platform as a pilot test and reviewed by all members of the working group to detect and correct any possible errors.

Phase 3.2: A midterm follow-up meeting was held to evaluate the resources that had already been implemented.

Phase 4: Content evaluation and monitoring. The material was presented in class and used to introduce the content of each practical session. Various resources were used: classroom equipment (projector), a tablet device to manage digital 3D models, and virtual reality goggles for interactive exploration of the models. At the end of each session, the KAHOOT application was used to carry out the corresponding quizzes. Afterwards, students were given access to the content through the PRADO platform. In this phase, the performance and engagement of the integrated resources on PRADO were monitored.

Phase 5: Final meeting. During the final stage, the content was evaluated through a student survey. In the final meeting of the working group, the results were shared, and an overall assessment of the project was carried out.

D. Resultados obtenidos

Como resultado del proyecto de innovación docente se ha generado material y recursos didácticos que han sido implementados a través del espacio docente en PRADO. Se ha obtenido un impacto positivo. Las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las prácticas de la asignatura que han implementado estos recursos han mejorado. Además, se ha reducido el número de errores cometido por el alumnado en el análisis de sistemas, han aportado propuestas de intervención reales en problemas asociados a la sostenibilidad ambiental y con mayor profundidad en su análisis. El material didáctico integrado en una página web proporciona recursos suficientes para profundizar en cada uno de los aspectos relacionados con la sostenibilidad ambiental analizados en el contexto de este proyecto.



Maria L. de la Hita Torres
Diego P. Ruiz Padilla

Antonio J. Aguilar Aguilera
Marta B. Martínez Arce

Tabla de Contenidos

- A. Introducción
- B. Materiales
- C. Identificación del espacio construido
- D. Croquis y tablas de composición de cerramientos
- E. Cálculo para la estimación de pérdida de calor
- F. Evaluación de los beneficios del aislamiento térmico.
- G. Ejemplo de rehabilitación energética de una vivienda.

Ejemplo de rehabilitación energética de una vivienda.

Medidas que se pueden llevar a cabo para la mejora de las pérdidas caloríficas en una vivienda:

- 1. Mejora del aislamiento térmico en los cerramientos exteriores.**

Se pueden llevar a cabo diferentes actuaciones para la mejora del aislamiento:

 - **Mejora por el exterior:** mediante la incorporación de fachadas ventiladas o sistemas tipo SATE (Sistemas de Aislamiento Térmico por el Exterior).
 - **Mejora intermedia:** mediante la sustitución del material aislante o mediante inyecciones de aislante en las cámaras de aire.
 - **Mejora por el interior:** usualmente mediante la incorporación de sistemas de trasdosado de placa de yeso.
- 2. Mejora del aislamiento térmico en cubiertas.**

Las principales actuaciones son llevadas a cabo sobre el aislamiento térmico, mediante el aumento del espesor del aislamiento o la sustitución por un material con mejores prestaciones térmicas.
- 3. Mejora del aislamiento térmico en divisiones interiores.**

Las mejoras que se suelen llevar a cabo son mediante la adición de un trasdosado (sistemas de placa de yeso) que mejora tanto el aislamiento térmico como el acústico.
- 4. Sustitución de ventanas y puertas.**

Se pueden sustituir las ventanas por sistemas de doble o triple acristalamiento (mejora térmica y acústica).
- 5. Eliminación de puentes térmicos.**



Figura 1. Ejemplo de integración de modelos 3D en PRADO.

Results obtained (In English)

As a result of the teaching innovation project, educational materials and resources were developed and implemented through the course's PRADO platform. The project had a positive impact. Student performance in the practical assignments where these resources were applied showed improvement. In addition, the number of errors made by students in the analysis of systems decreased, and they proposed real intervention strategies for problems related to environmental sustainability, with more depth in their analysis. The educational material, integrated into a dedicated website, provides sufficient resources to explore in greater detail each of the aspects related to environmental sustainability addressed within the context of this project.

Maria L. de la Hita Torres
Eduardo P. Ruiz Padilla

Antonio J. Aguado Aguilera
Marta El. Martínez Arce

Tabla de Contenidos

- A. Introducción
- B. Materiales
- C. Identificación del espacio construido
- D. Croquis y tablas de composición de cerramientos
- E. Cálculo para la estimación de pérdida de calor
- F. Evaluación de los beneficios del aislamiento térmico
- G. Ejemplo de rehabilitación energética de una vivienda

Ejemplo de rehabilitación energética de una vivienda.

Medidas que se pueden llevar a cabo para la mejora de las pérdidas caloríficas en una vivienda:

- Mejora del aislamiento térmico en los cerramientos exteriores.**

Se pueden llevar a cabo diferentes actuaciones para la mejora del aislamiento:

 - Mejora por el exterior:** mediante la incorporación de fachadas ventiladas o sistemas tipo SATE (Sistemas de Aislamiento Térmico por el Exterior).
 - Mejora intermedia:** mediante la sustitución del material aislante o mediante inyecciones de aislante en las cámaras de aire.
 - Mejora por el interior:** usualmente mediante la incorporación de sistemas de trasdosado de placa de yeso.
- Mejora del aislamiento térmico en cubiertas.**

Las principales actuaciones son llevadas a cabo sobre el aislamiento térmico, mediante el aumento del espesor del aislamiento o la sustitución por un material con mejores prestaciones térmicas.
- Mejora del aislamiento térmico en divisiones interiores.**

Las mejoras que se suelen llevar a cabo son mediante la adición de un trasdosado (sistemas de placa de yeso) que mejora tanto el aislamiento térmico como el acústico.
- Sustitución de ventanas y puertas.**

Se pueden sustituir las ventanas por sistemas de doble o triple acristalamiento (mejora térmica y acústica).
- Eliminación de puentes térmicos.**



Figure 1. Example of 3D model integration in PRADO

E. Difusión y aplicación del proyecto a otras áreas de conocimiento y universidades

Los resultados obtenidos en este proyecto se han presentado en los congresos internacionales:

- *V Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa*, con la comunicación titulada: "Modelos digitales para el desarrollo de competencias en sostenibilidad". Fecha de realización: 27/05/2020.
- *XXIII Congreso Internacional Educación y Tecnología (EDUTEC) 2020*. Con la comunicación titulada "El uso de recursos web y modelos digitales para el desarrollo de competencias en sostenibilidad en la docencia práctica no presencial". Fecha de realización: 27-30/10/2020.

Además, se han publicado los siguientes capítulos de libro:

- de la Hoz Torres, M. L., Aguilera, A. J. A., Aires, M. D. M., & Padillo, D. P. R. (2020). Inclusión de competencias en sostenibilidad a través del uso de modelos digitales 3D. In *Claves para la innovación pedagógica ante los nuevos retos: respuestas en la vanguardia de la práctica educativa* (pp. 2678-2685). Octaedro.
- de la Hoz Torres, M. L., & Aguilera, A. J. A. (2020). Uso de recursos digitales para la adaptación de la docencia práctica universitaria a la modalidad no presencial. In *Tecnologías educativas y estrategias didácticas* (pp. 455-462). Servicio de Publicaciones.

Fruto de este proyecto de innovación docente son los recursos y materiales desarrollados. Estos recursos pueden ser utilizados en asignaturas afines que desarrollen contenidos relacionados con la sostenibilidad ambiental pertenecientes a otros grados y postgrados. Por lo tanto, los recursos derivados de este proyecto tienen un alcance potencial de 250 estudiantes distribuidos en diferentes titulaciones:

- Grado de Física (70 estudiante)
- Grado en Ingeniería Química (25 estudiantes)
- Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (20 estudiantes)
- Grado en Edificación (50 estudiantes)
- Grado en Arquitectura (70 estudiantes)
- Máster universitario en Ingeniería Acústica (15 estudiantes)

Dissemination and application of the project to other areas of knowledge and universities (In English)

The results obtained from this project have been presented at the following international conferences:

- *V Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa*, con la comunicación titulada: "Modelos digitales para el desarrollo de competencias en sostenibilidad". Fecha de realización: 27/05/2020.
- *XXIII Congreso Internacional Educación y Tecnología (EDUTEC) 2020*. Con la comunicación titulada "El uso de recursos web y modelos digitales para el desarrollo de competencias en sostenibilidad en la docencia práctica no presencial". Fecha de realización: 27-30/10/2020.

In addition, the following book chapters have been published:

- de la Hoz Torres, M. L., Aguilera, A. J. A., Aires, M. D. M., & Padillo, D. P. R. (2020). Inclusión de competencias en sostenibilidad a través del uso de modelos digitales 3D. In *Claves para la innovación pedagógica ante los nuevos retos: respuestas en la vanguardia de la práctica educativa* (pp. 2678-2685). Octaedro.
- de la Hoz Torres, M. L., & Aguilera, A. J. A. (2020). Uso de recursos digitales para la adaptación de la docencia práctica universitaria a la modalidad no presencial. In *Tecnologías educativas y estrategias didácticas* (pp. 455-462). Servicio de Publicaciones.

The resources and materials developed are the result of this teaching innovation project. These resources can be used in related courses that address topics linked to environmental sustainability, within other undergraduate and postgraduate programs. Therefore, the materials derived from this project have a potential reach of 250 students across various degree programs:

- Bachelor's Degree in Physics (70 students)
- Bachelor's Degree in Chemical Engineering (25 students)
- Bachelor's Degree in Telecommunication Technologies Engineering (20 students)
- Bachelor's Degree in Building Engineering (50 students)
- Bachelor's Degree in Architecture (70 students)
- Master's Degree in Acoustic Engineering (15 students)

F. Estudio de las necesidades para incorporación a la docencia habitual

La necesidad viene motivada por la limitación temporal asociada a las horas de prácticas que tiene el alumnado a la semana. Al poner a disposición del alumnado el material desarrollado en este proyecto de innovación, se cubren las necesidades de profundizar en los contenidos, además de permitir al alumnado acceder al contenido de forma ubicua y en cualquier momento. Al diseñarlos en un entorno online e interactivo permite motivarlos mediante la gamificación, facilitando el autoaprendizaje del alumnado, que a su vez puede autoevaluar sus conocimientos y obtener feedback.

G. Puntos fuertes, las dificultades y posibles opciones de mejora

Puntos fuertes: La propuesta permite eliminar las barreras espacio-temporales en el acceso al conocimiento, ampliando así los recursos disponibles para el alumnado. Además, se apoya en una plataforma que facilita el intercambio de información y el trabajo colaborativo. Uno de los principales valores añadidos es la incorporación de modelos digitales 3D, que permiten a los estudiantes visualizar los diferentes escenarios como si estuvieran físicamente en el lugar, superando así las limitaciones de acceso presencial.

Dificultades: La creación de estos modelos digitales implica una inversión adicional de tiempo por parte del profesorado.

Posibles opciones de mejora: Sería recomendable ampliar el número de modelos digitales 3D incluidos en el formato de los recursos generados.