



**POLITÉCNICA**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

## **Memoria de Proyecto de Innovación Educativa Curso 2019-2021 - Prorrogado 2021**

### **Utilización de escape rooms y videojuegos educativos en la Educación Universitaria**

Creada por DANIEL LOPEZ FERNANDEZ

#### **DATOS DEL PIE**

**Coordinador:** DANIEL LOPEZ FERNANDEZ

**Centro:** E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

**Nivel:** GIE

**Línea:** E2. Actividades de Gamificación

#### **1. DESTINATARIOS SOBRE LOS QUE HA REPERCUTIDO EL PROYECTO**

**1.1 Número de alumnos UPM:** 800

**1.2 Número de asignaturas:** 4

**1.3 Titulaciones Máster:**

----

**1.4 Titulaciones grado:**

DOBLE GRADO INGENIERIA COMPUTADORES Y TECNOLOGIAS PARA SOCIEDAD INFORMACION  
DOBLE GRADO INGENIERIA DE SOFTWARE Y TECNOLOGIAS PARA SOCIEDAD INFORMACION  
GRADO EN INGENIERIA DE COMPUTADORES  
GRADO EN INGENIERIA DEL SOFTWARE  
GRADO EN SISTEMAS DE INFORMACION  
GRADO EN TECNOLOGIAS PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACION

**1.5 Centros de la UPM:**

OTRO CENTRO FUERA DE LA UPM  
E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

#### **2. EQUIPO Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO**

##### **2.1 Describa muy brevemente las acciones para la coordinación y seguimiento del proyecto que han desarrollado**

Se han realizado reuniones frecuentemente entre el coordinador del PIE (Daniel López), impulsado por el GIE Tutorial Action, y miembros del proyecto que a su vez son miembros del GIE CyberAula que habían trabajado previamente en esta línea (Aldo Gordillo y Sonsoles López) a fin de crear los recursos y desarrollar el conjunto de experiencias presentadas en el proyecto.

Por otra parte, se han realizado reuniones entre el coordinador del PIE y otros miembros del proyecto, así como con el becario del mismo, a fin de transferir el conocimiento necesario para crear un amplio catálogo de recursos educativos.

Finalmente, cuando se iban completando los recursos educativos, esto se puso en conocimiento del resto de miembros del proyecto y otros profesores de la ETSISI para que pudiesen probar dichos recursos y proporcionar comentarios y sugerencias de mejora.

## 2.2 Describa, si las hubo, las dificultades mas relevantes para coordinador al equipo del proyecto, y en su caso, indique las soluciones encontradas

La situación sanitaria debida a la pandemia COVID-19 complicó la utilización de estos recursos y se tuvieron que adaptar los mismos a su uso en formato online.

Cabe también mencionar que no todos los participantes del PIE se involucraron en el desarrollo del mismo. En nuestro caso nos encontramos con que la obligatoriedad de incluir a un 70% de los miembros del GIE puede derivar en que, en función de la temática del PIE, algunos miembros del equipo se involucren menos en el desarrollo del mismo.

## 2.3 ¿Ha contado con la colaboración de estudiantes BECARIOS? Si

Nombre	Tareas realizadas	Formación recibida
Daniel Martín Montero	Creación y publicación de presentaciones enriquecidas y videojuegos educativos desarrollados en el proyecto	Aprendizaje de las especificaciones SCORM. Aprendizaje de la plataforma VISH para elaborar presentaciones enriquecidas en formato SCORM. Aprendizaje de la plataforma SGAME para crear videojuegos educativos usando las presentaciones enriquecidas creadas mediante la plataforma VISH.

## 3. COLABORACIÓN INTERNA Y EXTERNA A LA UPM

### 3.1 ¿Ha colaborado con otros proyectos, grupos, órganos, de su centro, de otros centros y de Servicios centrales de la UPM?

Si

Tipo	Nombre	Descripción
Otros GIE - Grupo de Innovación Educativa UPM	CyberAula	Este GIE llevó a cabo en anteriores convocatorias PIEs relacionados con el presentado y dos miembros de este grupo (Aldo Gordillo y Sonsoles López) han participado en el presente PIE y se han involucrado en las actividades del mismo.

### 3.2 En el marco del proyecyo, ¿han desarrollado acciones de cooperación inter-institucional, ya sean de ámbito nacional o internacional (participación en proyectos externos, concursos, foros...

Si

Tipo	Nombre	Descripción
Centro de enseñanza superior nacional	Universidad Complutense de Madrid	Se desarrolló un videojuego educativo para la asignatura de "Educación inclusiva para niños con trastornos del lenguaje" impartida en el grado de Logopedia de la UCM.

## 4. OBJETIVOS Y ACTUACIONES

### 4.1 De los objetivos, fases y actuaciones previstos en la solicitud del proyecto, describa brevemente cómo ha sido el desarrollo y consecución de los mismos

#### Objetivos del proyecto

- O1: Revisión de las guías metodológicas y plataformas para la creación de escape rooms y videojuegos educativos desarrolladas en proyectos de innovación educativa financiados por la UPM en convocatorias anteriores.
  - Conectado con la fase/acción 1 (ver descripción)
- O2: Preparación y publicación de un amplio conjunto de videojuegos educativos en el marco de las asignaturas objeto del PIE, impartidas todas ellas en la E.T.S.I. Sistemas Informáticos.
  - Conectado con las fases/acciones 2 y 3 (ver descripción)
- O3: Preparación y ejecución de un escape room en la asignatura "Fundamentos de Ingeniería del Software" impartida en la E.T.S.I. Sistemas Informáticos.
  - Conectado con la fase/acción 4 (ver descripción)
- O4: Realización de los estudios y toma de las medidas pertinentes a fin de comprobar la eficacia del escape room y de los videojuegos educativos en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
  - Conectado con la fase/acción 5 (ver descripción)

- O5: Diseminación de los resultados obtenidos.
  - Conectado con la fase/acción 6 (ver descripción)

## Fases y acciones realizadas

- Estudio de las guías metodológicas y plataformas web para el desarrollo de *escape rooms* y videojuegos educativos elaboradas en proyectos de innovación educativa de la UPM realizados anteriormente (IE1617.0904, IE1718.0904, IE1819.0909, IE1819.0905).
  - Se realizó una revisión profunda de los materiales disponibles que facilitó la ejecución del presente proyecto.
- Diseño, creación y publicación en abierto de un conjunto de videojuegos educativos en el marco de las asignaturas objeto del proyecto.
  - Se realizaron un conjunto de 8 videojuegos educativos enmarcados en las asignaturas "Fundamentos de Ingeniería del Software", "Administración y gestión de bases de datos" y "Sistemas de soporte a la toma de decisiones", todas impartidas la ETSISI.
  - Además, aunque no estaba previsto, también se elaboró un videojuego educativo adicional enmarcado en la asignatura "Educación inclusiva para niños con trastornos del lenguaje" impartida en el grado de Logopedia de la UCM gracias a la involucración del profesor Manuel Rodríguez, miembro del proyecto y miembro externo del GIE Tutorial Action.
  - Cabe mencionar que estos juegos fueron diseñados por los profesores de las asignaturas mencionadas y la implementación fue realizado en algunos casos por estos mismos profesores y en otros por el becario del proyecto.
  - VER APARTADO 7.1 para consultar el catálogo completo de videojuegos elaborados.
- Utilización por parte del alumnado de los videojuegos educativos.
  - Estos juegos se utilizaron en las asignaturas mencionadas durante los cursos 2019-20, 2020-21 y se han comenzado a usar en el presente curso académico. La situación sanitaria derivada de la pandemia Covid-19 vivida en el curso 2019-20 provocó que estos recursos se utilizarán de forma online, mientras que en los siguientes cursos se han podido utilizar de forma presencial. En ocasiones se ha utilizado antes de una clase (*flipped classroom*), en otras ha constituido la misma clase y en otros casos los estudiantes los han usado como material de refuerzo tras las clases.
  - VER APARTADO 5.1 (Artículo "Comparing Traditional Teaching and Game-Based Learning Using Teacher-Authored Games on Computer Science Education") para más información.
- Diseño y realización de un *escape room* educativo para la asignatura de "Fundamentos de Ingeniería del Software".
  - En un principio diseñamos un *escape room* educativo 100% digital con la intención de realizarlo presencialmente en el aula. Sin embargo, la situación sanitaria derivada de la pandemia Covid-19 vivida en el curso 2019-20 provocó que tuviesemos que adaptar la *escape room* (incorporando, por ejemplo, un sistema de pistas que promueve la autonomía de los estudiantes) para hacerla 100% remoto. Durante el curso 2020-21 la experiencia se realizó de forma presencial.
  - VER APARTADO 5.1. ("Evaluating an educational escape room conducted remotely for teaching software engineering") para más información.
- Estudio mediante los métodos e instrumentos de investigación pertinentes de las experiencias de aprendizaje realizadas a fin de conocer el impacto de las mismas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se utilizarán métodos comparativos y se tomarán datos de carácter académico y datos relativos a la percepción de alumnos y profesores.
  - En cada una de las experiencias presentadas en el marco del proyecto se han utilizado test previos y posteriores a la experiencia para conocer la ganancia de aprendizaje de la misma, así como encuestas para conocer la satisfacción del alumno.
  - Además, siempre que ha sido posible se han utilizado los métodos de investigación rigurosos (por ejemplo, *randomized controlled trial*) que han permitido contrastar el impacto de los métodos de aprendizaje basado en juegos con otros métodos.
- Análisis de los resultados obtenidos y diseminación de los mismos tanto a nivel divulgativo como a nivel científico.
  - Los resultados obtenidos se han analizado con diversas técnicas, tanto cuantitativas como cualitativas, y en el momento presente se han publicado 3 artículos JCR sobre las mismas. Actualmente se está esperando respuesta sobre otros 2 artículos JCR y se tiene previsto seguir trabajando en esta línea.
  - Cabe mencionar que, aunque no estaba inicialmente previsto en el proyecto, también se ha realizado una experiencia de LEGO Serious Play (que es una metodología enmarcada en el aprendizaje basado en juegos) que posteriormente hemos publicado en una revista JCR.

## 4.2 ¿Ha realizado evaluación de resultados del proyecto? Si

### 4.2.1 Describa brevemente la metodología de evaluación del proyecto (indicadores, instrumentos, fases...)

Tal y como se ha mencionado anteriormente las experiencias realizadas en el marco de este proyecto se validaron mediante test realizados previa y posteriormente a la experiencias (para conocer la ganancia de aprendizaje) y encuestas de satisfacción (para explorar variables como, por ejemplo, la motivación del estudiantado), así como con rigurosos métodos de investigación y técnicas de análisis de datos cuantitativos y cualitativos.

VER SECCIÓN 5.1 para consultar más información sobre la metodología de evaluación del proyecto. Los artículos enviados pero que todavía no han sido publicados tienen una metodología similar a la de los artículos ya publicados.

## 5. DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN

### 5.1 Relacione las acciones y el material elaborado para la divulgación y difusión del proyecto (publicaciones, talleres, ...)

Publicación	Título	Nombre del congreso / revista
Artículos revista internacional	Comparing Traditional Teaching and Game-Based Learning Using Teacher-Authored Games on Computer Science Education	IEEE Transactions on Education

Publicación	Título	Nombre del congreso / revista
Artículos revista internacional	Evaluating an educational escape room conducted remotely for teaching software engineering	IEEE Access
Artículos revista internacional	LEGO® Serious Play in Software Engineering Education	IEEE Access

## 5.2 Otras acciones de difusión/divulgación:

Tipo	Título	Descripción
Concurso	Videojuegos y escape room educativos en la asignatura Fundamentos de Ingeniería del Software	Vídeo en el se exponen algunas de las actividades de ABJ realizadas en el marco del PIE y con las que se participó en el concurso de experiencias docentes innovadoras realizadas durante el curso 2019-20

## 5.3 ¿Han utilizado medios internos de UPM para difusión del PIE? En caso afirmativo, indique cuál o cuáles

----

## 6. FORMACIÓN RECIBIDA EN EL MARCO DEL PROYECTO

### 6.1 ¿Los integrantes del proyecto han recibido formación sobre innovación y docencia?

Tipo de formación	Nombre de la acción formativa	Horas	Institución que lo imparte	Asistentes
Cursos de UPM (ICE...)	Daniel López: 8 cursos ICE	61	ICE	1
Cursos de UPM (ICE...)	Daniel López: Curso GATE sobre Realidad Aumentada en Educación	4	GATE	1
Cursos de UPM (ICE...)	Pedro P. Alarcon: 3 Cursos ICE y 1 curso GATE	26	ICE y GATE	1
Cursos de UPM (ICE...)	Aldo Gordillo: Mundos virtuales	3	ICE	1
Cursos de UPM (ICE...)	Jesús Mayor: 2 Cursos GATE	7	GATE	1
Cursos de UPM (ICE...)	Edgar Talavera: Curso Gamificación en moodle	4	ICE	1

## 7. RESULTADOS E IMPACTO EN LA CALIDAD EDUCATIVA

### 7.1 Relacione los productos concretos y tangibles desarrollados en el proyecto

Tipo de producto desarrollado	Título	¿Publicado en abierto?
Aplicaciones	1-Videojuego educativo "Aprende ABD jugando al Floppy bird" enmarcado en la asignatura Administración de Bases de Datos	Si
Aplicaciones	2-Videojuego educativo "Aprende ABD jugando al Onslaught Arena" enmarcado en la asignatura Administración de Bases de Datos	Si
Aplicaciones	3-Videojuego educativo "Aprende operaciones con cubos OLAP jugando al Floppy Bird" enmarcado en la asignatura Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones	Si
Aplicaciones	4-Videojuego educativo "Aprende operaciones con cubos OLAP jugando al Onslaught Arena" enmarcado en la asignatura Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones	Si
Aplicaciones	5-Videojuego educativo "Aprende principios de diseño software jugando con FloppyBird" enmarcado en la asignatura Fundamentos de Ingeniería del Software	Si
Aplicaciones	6-Videojuego educativo "Aprende principios SOLID jugando a Onslaught Arena" enmarcado en la asignatura Fundamentos de Ingeniería del Software	Si
Aplicaciones	7-Videojuego educativo "Capitán ABD lucha contra consultas ineficientes" enmarcado en la asignatura Administración de Bases de Datos	Si

Tipo de producto desarrollado	Título	¿Publicado en abierto?
Aplicaciones	8-Videojuego educativo "Guerrero ABD lucha contra consultas ineficientes" enmarcado en la asignatura Administración de Bases de Datos	Si
Aplicaciones	9-Videojuego educativo "Aprende Diversidad Educativa jugando a Flappy Bird" enmarcado en la asignatura Educación inclusiva para niños con trastornos del lenguaje (impartida en el grado de Logopedia de la UCM)	Si
Aplicaciones	10-EscapeRoom digital enmarcada en la asignatura Fundamentos de Ingeniería del Software	No
Guías metodológicas	Artículo científico que incluye una guía metodológica para realizar una experiencia LEGO Serious Play que facilita el aprendizaje en Ingeniería del Software	Si

### 7.3 Relacione de manera breve las principales conclusiones que se han podido extraer del desarrollo del proyecto

Los integrantes del PIE estamos muy satisfechos con la realización del mismo ya que ha facilitado la transferencia de conocimiento entre profesores (de varios GIEs y de varias universidades), la creación de recursos educativos (la mayoría, abiertos) que resultan divertidos, motivantes y útiles para nuestros estudiantes, la aplicación de estos recursos a una gran parte del estudiantado de la ETSISI (actualmente en torno a 800, y subiendo), así como la publicación de varios artículos en revistas JCR. Actualmente seguimos trabajando en esta línea y esperamos desarrollar más experiencias de aprendizaje basado en juegos.

## 9. VALORACIÓN DEL PROYECTO

1. Grado de cumplimiento del proyecto respecto a lo previsto: 10
2. Interés por continuar desarrollando y profundizando en los objetivos del proyecto: 10
3. El proyecto ha servido para reforzarse (o constituirse) como GIE-Grupo de Innovación Educativa: 9
4. Valoración de la experiencia de trabajo en equipo entre docentes: 7
5. Grado de transferencia de la innovación del proyecto (hay profesores, colegas o líderes interesados o que puedan adaptar los métodos o resultados del proyecto): 9
6. Satisfacción general por los resultados obtenidos: 10

## 10. OTRAS OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

----