



**POLITÉCNICA**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

## **Memoria de Proyecto de Innovación Educativa Curso 2022-2023**

### **Gamificación para las asignaturas de Química e Ingeniería Química en titulaciones STEAM de la UPM (GAMCHEM )**

Creada por PATRICIA GARCIA MUÑOZ

#### **DATOS DEL PIE**

**Coordinador:** PATRICIA GARCIA MUÑOZ

**Centro:** E.T.S.I. INDUSTRIALES

**Nivel:** GIE

**Línea:** E2. Actividades de Gamificación

**Código:** IE23.0503

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

**1.1 Número de alumnos UPM:** 1000

**1.2 Número de asignaturas:** 31

**1.3 Titulaciones Máster:**

MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL  
MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA QUIMICA  
M U EN FORMACION DEL PROFESORADO EN ESO BACHILLERATO Y FP(FÍSICA Y QUÍM)

**1.4 Titulaciones grado:**

GRADO EN INGENIERIA ELECTRONICA INDUSTRIAL Y AUTOMATICA  
GRADO EN INGENIERIA ELECTRICA  
GRADO EN INGENIERIA MECANICA  
GRADO EN INGENIERIA QUIMICA  
GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES  
GRADO EN INGENIERIA DE LA ENERGIA  
DOBLE GRADO ING EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO PRODUCTO Y EN ING MECANIC

**1.5 Centros de la UPM:**

E.T.S. DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
E.T.S. DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL  
E.T.S. DE INGENIEROS NAVALES

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

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

Una vez obtenido el proyecto, se llevó a cabo el seguimiento de las diferentes actividades realizadas dentro del proyecto mediante una

serie de emails desde la coordinación del proyecto que involucraban los siguientes puntos:

1. Uso de herramientas que permiten la gamificación
2. Uso de Kahoot en grupos pequeños de MUIQ (con N° de alumnos <10)
3. Búsqueda, análisis e implementación de alternativas al Kahoot para grupos grandes en GITI y GIQ
4. Exploración de opciones de creación de aplicación lúdica.
5. Seguimiento de la implementación de otras actividades de gamificación en el aula

donde se iban compartiendo las actividades realizadas en cada una de las asignaturas y titulaciones implicadas en este proyecto.

El pasado 25 de enero, junto con el ICE, se llevó a cabo una jornada de difusión donde se presentaron algunas de las herramientas de gamificación utilizadas en un formato de comunicaciones orales. Además, se organizó otro seminario en el mes de mayo (25/5/2023) junto con el ICE también, que tuvo lugar en ETSI Industriales titulado "Gamificación para las asignaturas de Química e Ingeniería química en titulaciones STEAM basadas en juegos".

El 13 de febrero, la coordinadora de este PIE presentó los resultados más relevantes en una comunicación invitada en el IES El Pomar de la provincia de Badajoz, con motivo del día de la mujer en la ciencia.

## 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 mayor dificultad que se detectó en el seguimiento de este proyecto fue en la tarea número 4 que incluía la exploración de creación de una herramienta de aplicación gamificada junto con el GATE. Esto se debe a que tras analizar los puntos 1,2 y 3 , se llegó a la conclusión de que la mejor herramienta seguía siendo Kahoot por lo que se trabajó en la obtención de la licencia de este a través de la ETSII.

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

Nombre	Tareas realizadas	Formación recibida
Laura Claro Romero	Apoyo a la realización de actividades gamificadas en diversas asignaturas. Apoyo en la realización del Seminario del 25 de enero. Realización de un libro de problemas que se encuentra en proceso de edición con UPM Press donde se recopilaron ejercicios y problemas de la asignatura de Química II.	Inscripción en la jornada del ICE del 25 de enero.

## 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	Descripcion
Servicio / Unidad de Rectorado (GATE, ICE, Calidad...)	Dirección del ICE	Gestión aula y los certificados del Seminario del 25 de enero "Temas actuales en Didáctica de la Química e Ingeniería Química: celebrando el Año Internacional de las Ciencias Básicas para el Desarrollo Sostenible"
Servicio / Unidad de Rectorado (GATE, ICE, Calidad...)	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales	Seminario "Gamificación para las asignaturas de Química e Ingeniería química en titulaciones STEAM basadas en juegos" del 25/05/2023 en la ETSII.
Otro PIE - Proyecto de Innovación Educativa	PIE del programa propio de la ETSII	Realización de una recopilación de problemas para proporcionarlo a los alumnos. Se llevó a cabo con ayuda tanto de la becaria de este PIE como de la becaria del otro proyecto.
Otro	Instituto de Educación Secundaria "El Pomar" (Badajoz)	Presentación de resultados de este proyecto en una ponencia invitada en el IES El Pomar (Badajoz).

### 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...)

No

## 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

Con respecto a los objetivos planteados en la propuesta:

1. Fomentar el aprendizaje mediante el uso de herramientas que permiten la gamificación. Se ha conseguido totalmente mediante la aplicación de Kahoots, crucigramas educativos, sopas de letras, etc.
2. Uso de Kahoot en grupos pequeños de MUIQ (con N° de alumnos <10). Se ha conseguido al 100% ya que el uso de esta herramienta para grupos pequeños no requería licencia.
3. Búsqueda, análisis e implementación de alternativas al Kahoot para grupos grandes en GITI y GIQ. Alcanzado 100% mediante el uso de otras herramientas de gamificación.
4. Exploración de opciones de creación de aplicación lúdica. Para ello se contactará con el GATE. Esta tarea planteada inicialmente en el proyecto, finalmente no se ha llevado a cabo en su totalidad. Tras el estudio de las diversas alternativas existentes al Kahoot, no se pudo encontrar una alternativa real y sencilla de realizar e implementar. Por ello, finalmente se optó por intentar conseguir la licencia de esta herramienta para grupos numerosos a través de la ETSII, hecho que finalmente se alcanzó
5. Seguimiento de la implementación de otras actividades de gamificación en el aula. Realizado en su totalidad.

Además, se ha fomentado el ODS4 y el ODS 5.

Atendiendo a las fases y actuaciones previstas, se han llevado a cabo tal y como se expuso en la memoria de este PIE.

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

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

Atendiendo a las fases de desarrollo del proyecto, se realizó un seguimiento en los meses intermedios (junio-julio) para analizar tareas realizadas hasta la fecha, y las que aún quedan pendientes respondiendo a las siguientes cuestiones:

-¿Se han introducido actividades de gamificación en las aulas? Sí

- ¿Se ha hecho uso de Kahoot en algunos grupos pequeños y en otros no y se han evaluado los resultados de aprendizaje adquiridos en cada caso? Sí

- ¿Se podría seleccionar ya la mejor actividad que permita una mejora en el aprendizaje de los alumnos para las distintas asignaturas? Sí

- ¿Se está evaluando la posibilidad de creación de una aplicación educativa similar al Kahoot? Sí, aunque finalmente se optó por obtener la licencia de Kahoot via UPM.

## 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	Evidencia
Ponencia congreso nacional	Aula invertida versus clase magistral en titulaciones de Ingeniería de 1º curso. 22/06/2023	XXX Jornadas Universitarias de Tecnologías Educativas (JUTE).	<a href="#">Enlace</a>
Ponencia congreso internacional	Metodologías activas aplicadas a la Ingeniería Química Industrial. 12/06/2023	VIII Congreso Internacional de Docencia Universitaria CINDU 2023	<a href="#">Enlace</a>

Publicación	Título	Nombre del congreso / revista	Evidencia
Ponencia congreso internacional	GAMIFICACIÓN EN EL AULA: USO DE EDUCIMA Y EDUCAPLAY EN ASIGNATURAS DE INGENIERÍAS QUÍMICA E INDUSTRIAL	III Web Encontro Nacional de Engenharia Química.	<a href="#">Enlace</a>
Ponencia jornada nacional	Se presentaron 14 comunicaciones orales de miembros de este PIE.	Seminario del ICE "Temas Actuales en Didáctica de la Química e Ingeniería Química": Celebrando el Año Internacional de las Ciencias Básicas para el Desarrollo Sostenible"	<a href="#">Enlace</a>
Ponencia jornada nacional	Se presentaron 10 comunicaciones orales de miembros de este PIE.	Seminario ETSII "Gamificación para las asignaturas de Química e Ingeniería química en titulaciones STEAM basadas en juegos"	<a href="#">Enlace</a>
Capítulo libro	GAMIFICACIÓN EN EL AULA: USO DE EDUCIMA Y EDUCAPLAY EN ASIGNATURAS DE INGENIERÍAS QUÍMICA E INDUSTRIAL.	Anais do Web Encontro Nacional de Engenharia Química. ISSN: 2764-7978	<a href="#">Enlace</a>
Capítulo libro	Implementación de metodologías activas en asignaturas STEAM (Proyecto QUIM-Activa)	Aprendizaje basado en la investigación. ISSN: 978-84-09-45164-7	<a href="#">Enlace</a>
Libro completo	Recopilación de problemas de Química II	UPM Press	<a href="#">Enlace</a>

## 5.2 Otras acciones de difusión/divulgación:

Tipo	Título	Descripción	Evidencia
Organización jornada en UPM	Seminario del ICE "Temas Actuales en Didáctica de la Química e Ingeniería Química": Celebrando el Año Internacional de las Ciencias Básicas para el Desarrollo Sostenible"	Difundir, analizar y discutir, en un contexto amplio, pero con ejemplos prácticos derivados directamente de Proyectos de Innovación Educativa o actividades desarrolladas en el ámbito docente, aspectos de interés sobre nuevas metodologías educativas, la importancia de las ciencias básicas para el desarrollo sostenible, así como generar conciencia sobre este tema. Se dedicará también un tiempo para contrastar opiniones sobre los temas tratados y sobre los resultados en la práctica educativa.	<a href="#">Enlace</a>
Organización jornada en UPM	Seminario ETSII "Gamificación para las asignaturas de Química e Ingeniería química en titulaciones STEAM basadas en juegos"	Exponer los resultados más relevantes del proyecto de innovación presente GAMCHEM.	
Web, blog, wiki	Entrevista a las coordinadoras de este PIE por la UPM	Se ha explicado de manera detallada en qué ha consistido este proyecto y el alcance que ha tenido lugar.	<a href="#">Enlace</a>

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

Blog UPM  
Web UPM  
Web del centro  
Otros recursos UPM para difusión

## 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...)	Temas Actuales en Didáctica de la Química e Ingeniería Química": Celebrando el Año Internacional de las Ciencias Básicas para el Desarrollo Sostenible"	4	ICE	14
Cursos de UPM (ICE...)	"Gamificación para las asignaturas de Química e Ingeniería química en titulaciones STEAM basadas en juegos"	4	ETSII-ICE	10

## 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?	Evidencia
Aplicaciones	Base de datos de la herramienta Kahoot, sopas de letras, crucigramas educativos	Si	<a href="#">Enlace</a>
Material Didáctico	Libro de Química II: recopilatorio de problemas (En proceso de edición con UPM Press)	No	
Otros	Banco de preguntas para Moodle. Se otorgaron insignias a aquellos estudiantes que resultaron ganadores.	No	

## 7.2 Impacto de resultados en la mejora de la calidad educativa

### Aportación

Libro de la asignatura de Química II  
Licencia institucional de Kahoot y bases de datos de preguntas

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

-Se ha logrado fomentar la interacción entre el alumnado y el profesorado.

-Se ha logrado fomentar una mayor motivación de los estudiantes para abordar las asignaturas de química. El hecho de otorgar insignias ha supuesto un gran aliciente para ellos.

-Se ha logrado fomentar la motivación del profesorado por retroalimentación de la motivación del alumnado.

-Se ha logrado fomentar la aplicación de los objetivos de desarrollo sostenible: La propuesta de mejora educativa alcanzada se debe contextualizar a través de una sostenibilidad económica, social y ambiental y consensuada por la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

-Se han compartido experiencias entre estudiantes, profesores universitarios y de centros de secundaria.

## 9. VALORACIÓN DEL PROYECTO

1. Grado de cumplimiento del proyecto respecto a lo previsto: 9

2. Interés por continuar desarrollando y profundizando en los objetivos del proyecto: 9

3. El proyecto ha servido para reforzarse (o constituirse) como GIE-Grupo de Innovación Educativa: 10

4. Valoración de la experiencia de trabajo en equipo entre docentes: 9

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: 9

## 10. OTRAS OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

Dentro del congreso internacional WENDEQ, nuestro trabajo fue elegido como mejor trabajo del área.