



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Memoria de Proyecto de Innovación Educativa Curso 2021-2022

GAME: La gamificación y los juegos serios como medio de mejora de las competencias emprendedoras en el estudiantado de ingenierías UPM

Creada por JUAN JOSE MORILLAS GUERRERO

DATOS DEL PIE

Coordinador: JUAN JOSE MORILLAS GUERRERO

Centro: E.I. AERONAUTICA Y DEL ESPACIO

Nivel: Otros

Línea: E2. Actividades de Gamificación

Código: IE22.1401

1. DESTINATARIOS SOBRE LOS QUE HA REPERCUTIDO EL PROYECTO

1.1 Número de alumnos UPM: 1700

1.2 Número de asignaturas: 15

1.3 Titulaciones Máster:

MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INFORMÁTICA
MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA WEB
MASTER UNIVERSITARIO EN SOFTWARE DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS Y EMPOTRADOS

1.4 Titulaciones grado:

DOBLE GRADO EN INGENIERIA INFORMÁTICA Y EN ADE
DOBLE GRADO INGENIERIA COMPUTADORES Y TECNOLOGIAS PARA SOCIEDAD INFORMACION
GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL
GRADO EN INGENIERIA DE COMPUTADORES
GRADO EN INGENIERIA DEL SOFTWARE
GRADO EN INGENIERIA INFORMÁTICA
GRADO EN SISTEMAS DE INFORMACION
GRADO EN TECNOLOGIAS PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACION

1.5 Centros de la UPM:

E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
E.T.S.I. AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO
ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSISTEMAS

2. EQUIPO Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO

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

En nuestro funcionamiento se han seguido las acciones de coordinación y seguimiento que se propusieron al inicio del proyecto. Todas las decisiones se han adoptado por el Comité ejecutivo, compuesto por el Coordinador y el Co-coordinador del Proyecto, de forma consensuada. Por lo que no ha habido ningún problema para la coordinación. El proyecto comenzó con una reunión de lanzamiento, y una posterior de seguimiento del plenario de todos los miembros del PIE. Se nombró al coordinador del proyecto como responsable de la evaluación para la unificación de evidencias que han consistido en los artículos o papers, correos de contacto, justificantes de asistencia a Congresos, el evento AEROEMPRENDE22, excel con resultados de encuestas, las propias encuestas, etc. trabajando en coordinación con el becario del PIE a través de herramientas colaborativas (upm drive y otras).

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

El proyecto fue diseñado de forma exhaustiva y no hemos sufrido ningún tipo de dificultades relevantes para su coordinación. El equipo de profesores del PIE junto al becario han respondido muy satisfactoriamente con lo cual todas las acciones han podido ser planificadas y ejecutadas en tiempo y forma. Si acaso mencionar que nos ha faltado más tiempo de ejecución, pues, hasta el 15 de noviembre se queda un poco corto. Además, también resulta disfuncional que en plena implementación del proyecto quede el período veraniego con lo cual acudimos a un parón que hace más difícil realizar las actividades. No obstante, esta pequeña dificultad ha sido sobrellevada perfectamente acometiendo un plan de anticipación de actividades, sobre todo de cara a la preparación de los artículos y al evento "estrella" de nuestro proyecto, AEROEMPRENDE 22 en el que fuimos avanzando para su ejecución final el día 15 de noviembre de 2022 con un éxito muy destacable.

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

Nombre	Tareas realizadas	Formación recibida
DANIEL VILLANUEVA PÉREZ	1. Participar en la revisión de la literatura científica sobre competencias de emprendimiento y su aplicación en asignaturas de Grados y Másteres UPM. 2. Contribuir a la elaboración y adaptación de un test de autodiagnóstico de competencias de emprendimiento y otras transversales en los currículos de ingenierías. 3. Colaborar en la búsqueda y catalogación de recursos abiertos sobre emprendimiento tecnológico y social, así como "soft skills", a través de la plataforma (Entrecom4all). 4. Colaborar en el estudio y diseño de casos o materiales de formación sobre emprendimiento, gamificación y juegos serios dentro del Proyecto GAME	Gestión del proyecto en la preparación de todos los materiales gráficos (blog, imagen corporativa, etc.), organización del evento principal AEROEMPRENDE22, y ha sido alumno de un taller de Design Thinking, prototipado y creación de ideas ingenieriles. Además, ha asistido a un Seminario de Emprendimiento Social y Tecnológico. Finalmente, ha participado en una competición de elevators pitch para defender oral y públicamente una idea de negocio, siendo ganador de dicho concurso. Siempre ha estado muy colaborativo, con una labor muy importante en el desarrollo de este PIE y de manera proactiva para mejorarlo y continuarlo en próximas ediciones.

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
GI - Grupo de Investigación UPM	REFERENT https://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp?pageac_grupo.jsp&idGrupo=60	Apoyo fundamental en la investigación, pasación de las encuestas del estudio sobre gamificación, juegos serios y habilidades emprendedoras, en la organización del evento AEROEMPRENDE22 con la presencia del prof. Edmundo Tovar, director del GI y co-coordinador del PIE así como la colaboración absoluta de todos los profesores del GI y del PIE
Servicio / Unidad del centro	Dirección de la ETSIAE	El apoyo del equipo directivo con la Directora a la cabeza, D ^a . Cristina Cuerno Rejado, así como del Sub. D. Miguel Hermmans y focal point EELISA en la ETSIAE han resultado decisivos para llevar a cabo parte de las actividades de este proyecto.
Otro Centro UPM	Comunidad EELISA-UPM ESCE "Ethics, Social Commitment & Entrepreneurship"	Nos han apoyado por parte del profesorado implicado en la Comunidad, así como por los alumnos que han realizado la encuesta del estudio, y para la difusión de AEROEMPRENDE22 y del propio PIE

Tipo	Nombre	Descripción
Otro Centro UPM	ETS Ingenieros Informáticos	Nos han apoyado por parte del profesorado implicado en el PIE, así como por los alumnos que han realizado la encuesta del estudio, así como el gabinete de comunicación para la difusión de AEROEMPRENDE22 y del PIE
Otro Centro UPM	ETS Sistemas Informáticos	Nos han apoyado por parte del profesorado implicado en el PIE, así como por los alumnos que han realizado la encuesta del estudio, así como el gabinete de comunicación para la difusión de AEROEMPRENDE22 y del PIE
Otro Centro UPM	ETSI Telecomunicación	A través del prof. Kontaxakis y su Dpto. de Ingeniería Electrónica (https://www.die.upm.es/perfil/giorgos-kontaxakis) ha impartido el Taller de Design Thinking, así como el gabinete de comunicación de la Escuela para la difusión de AEROEMPRENDE22 y del PIE
Otro Centro UPM	ETS MINAS Y ENERGÍA	A través del prof. Domingo Martín, se ha impartido el Seminario sobre Emprendimiento Social y Tecnológico incluida la perspectiva del trabajo sobre el ingeniero/a europeo/a del futuro
Servicio / Unidad del centro	Gabinete de Comunicación ETSIAE	En la difusión y cobertura del evento AEROEMPRENDE22
Servicio / Unidad de Rectorado (GATE, ICE, Calidad...)	Gabinete de Prensa UPM	En la difusión del evento AEROEMPRENDE 22 https://short.upm.es/1jz3h
Servicio / Unidad de Rectorado (GATE, ICE, Calidad...)	Alianza EELISA - Innovación Educativa	Se ha incluido en el catálogo de actividades acreditables EELISA
Delegación / Asociación de alumnos	Delegación de alumnos/as ETSIAE	Nos han ayudado en la difusión y captación de alumnos para AEROEMPRENDE22 así como en la estrategia de comunicación del PIE.
Delegación / Asociación de alumnos	Asociación cultural "Alas de Dragón"	Han resultado fundamentales para la realización del proyecto por su implicación en el PIE y en sus actividades, los alumnos que han realizado la encuesta del estudio, así como por la labor de difusión de AEROEMPRENDE22 y del propio PIE

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
Empresas, Asociaciones profesionales	IEEE	Participación en la semana del emprendimiento como Embajador IEEE Region 8 2022. https://short.upm.es/ecse5

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

En general, podemos afirmar que todos los objetivos, fases y actuaciones previstas han sido desarrollados y conseguidos con un grado MUY POSITIVO de ejecución. Destacamos el de difundir la transmisión de las competencias relacionadas con el emprendimiento y el espíritu emprendedor entre los alumnos y alumnas de ingenierías que se ha alcanzado en colaboración con las otras Escuelas que han participado en el proyecto. Además, hemos conseguido iniciar la puesta a disposición de una herramienta útil de evaluación y/o testeo de esas competencias/habilidades emprendedoras. Aunque en este objetivo aún queda por desarrollar todas sus posibilidades relacionadas con otras transversales y/o emocionales (habilidades blandas) por lo que hemos presentado una continuidad de este PIE a la convocatoria 2023 denominado INGEMPRENDE.

El objetivo más desarrollado, sin duda, ha sido el de contribuir a la investigación y divulgación del conocimiento científico sobre gamificación y juegos serios como recursos tecnológicos innovadores aplicados al proceso enseñanza-aprendizaje de las ingenierías, a través del estudio que hemos iniciado y cuyos resultados se han plasmado en comunicaciones y ponencias en congresos internacionales, además de sus publicaciones en forma de capítulo de libro. Asimismo, este PIE ha significado un gran paso en la divulgación del Marco Europeo EntreComp, que teníamos marcado como objetivo primordial. Además, hemos sido capaces de estimular la constante innovadora, interdisciplinar y motivacional de la formación ingenieril, con implicación de varios centros UPM y abarcar a varias asignaturas de Grado, Dobles Grados y Másteres a fin de dotarlas de una mayor repercusión y relevancia en cuanto al emprendimiento y su espíritu emprendedor, sobre todo, con el evento AEROEMPRENDE 2022 que ha resultado ser un éxito y la culminación perfecta de nuestro trabajo. Con este fantástico evento (https://www.etsiae.upm.es/index.php?id=141&tx_news_pi1%5Bnews%5D=538&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News) metodologías de gamificación y juegos serios, descubriéndoles vocaciones y orientándoles hacia el mundo profesional, otro de nuestro propósitos. El coordinador del PIE, prof. Morillas ha sido nombrado por IEEE Embajador del Emprendimiento 2022 cuya candidatura defendió con la actividad de este PIE titulada AEROEMPRENDE22.

Por último, hemos permitido una adecuada difusión de elementos propiciadores de la innovación educativa en el Espacio de la Educación Superior Universitaria a través de la comunicación y divulgación del proyecto (<https://twitter.com/aeroespacialUPM/status/1585904426161942529>) además de consolidar un gran potencial de transferencia interna y externa (véase este apartado más adelante en esta memoria) de los resultados del proyecto mediante un trabajo en red (consiguiendo la inclusión de nuestro evento en el catálogo de actividades acreditables, con un reconocimiento de créditos (<https://blogs.upm.es/actividadesacreditables/aeroemprende-2022-c31120/>), así como en el catálogo EELISA (<https://blogs.upm.es/actividadesacreditables/catalogo-de-actividades-de-la-alianza-eelisa/>) y de colaboración con otros proyectos de interés, organismos, o asociación y los distintos profesores implicados en el proyecto en los Centros UPM a los que están adscritos a través de la exposición, divulgación e intercambio de experiencias y buenas prácticas en sus distintas asignaturas y procesos de enseñanza- aprendizaje sobre el emprendimiento a través de gamificación y juegos serios.

4.2 ¿Ha realizado evaluación de resultados del proyecto? Si

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

Todas las fases del proyecto se han cumplido adecuadamente a lo largo del período de implementación (febrero 22-noviembre 22), y se han evaluado sus resultados, obteniendo un resultado de evaluación MUY POSITIVA (según instrumento de autoevaluación) por lo favorable de la ejecución del proyecto que se ha podido medir mediante una tabla de criterios e indicadores (Se adjunta cuadro indicadores) junto a la obtención de las correspondientes evidencias que los respaldan.

Asimismo, se ha realizado una encuesta de satisfacción para recibir la información sobre la actividad principal del evento AEROEMPREDE22, recibiendo importantes retroalimentaciones de los participantes con propuestas de mejora para próximas convocatorias (se adjunta formulario)

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 internacional	"ENTREPRENEURIAL SKILLS IN ENGINEERING STUDENTS BASED ON ENTRECOMP: AN ANALYSIS OF THEIR REFERENCES IN THE ENTREPRENEURIAL VOCATION THROUGH GAMIFIED LEARNING STRATEGIES"	EDULEARN22 (14th annual International Conference on Education and New Learning Technologies) 4th-6th of July, 2022	Enlace
Ponencia congreso internacional	"Los "juegos serios" aplicados a la formación universitaria: un acercamiento desde la percepción del estudiante de ingeniería."	III Congreso Internacional Nodos del Conocimiento «La academia frente a los retos de la humanidad. Innovación, investigación y transferencias ante el horizonte 2030» 24 y 25 de noviembre de 2022	Enlace
Capítulo libro	LA PERCEPCIÓN DEL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA SOBRE LOS "JUEGOS SERIOS" Y LA GAMIFICACIÓN APLICADA A LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA: UNA PROPUESTA DE ITINERARIO DE HABILIDADES BLANDAS.	"La academia frente a los retos de la humanidad." Ediciones Egregius con ISBN 978-84-18167-97-3	Enlace

5.2 Otras acciones de difusión/divulgación:

Tipo	Título	Descripción
Concurso	AEROEMPRENDE 2022	Concurso de elevators pitch
Cursos o talleres impartidos	"Aprende a diseñar respuestas creativas a retos tecnológicos y sociales"	TALLER práctico Design Thinking impartido por el Prof. Dr. D. Giorgos Kontaxakis. ETSIT-UPM
Cursos o talleres impartidos	"El emprendimiento social y tecnológico en el futuro ingeniero e ingeniera europeo"	Seminario sobre Emprendimiento Social y Tecnológico impartido por D. Domingo Alfonso Martín Sánchez. Profesor de la ETSIME-UPM y D ^a . Ana García Laso. Doctoranda. UESEVI ETSIME-UPM
Web, blog, wiki	Blog Proyecto GAME	Blog del Proyecto GAME
Redes sociales (Twitter, Facebook, ...)	AEROEMPRENDE 22	Twitter de divulgación del evento
Vídeo divulgativo	Proyecto GAME	Audiovisual resumen de la ejecución Proyecto GAME (obligatorio según la convocatoria)
Carterlería, trípticos	Proyecto GAME	Roll-up

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

Blog UPM
Web UPM

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 no UPM	CURSO TRANSFORMACIÓN DIGITAL APLICADA CON SENTIDO	6	Fundación para el Conocimiento Madri+d	1
Cursos de UPM (ICE...)	Sesiones lectivas interactivas. Dinamiza tus clases con herramientas interactivas y colaborativas	4	ICE UPM	1
Asistencia a congresos sin realizar ponencias	«EDUCACIÓN 4.0»	8	eMadrid	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?	Evidencia
Otros	Encuesta sobre gamificación y juegos serios y las competencias emprendedoras	Si	Enlace
Otros	Estudio sobre gamificación y juegos serios y las competencias emprendedoras	Si	Enlace
Otros	Estudio sobre juegos serios y competencias blandas	Si	Enlace
Otros	Competición elevators pitch	No	

7.2 Impacto de resultados en la mejora de la calidad educativa

Aportación

Mejora de las competencias emprendedoras, habilidades creativas y resolución de problemas o retos ODS del estudiantado de ingeniería [Evidencia](#)
Estímulo de la calidad de la formación final del alumnado, intercambio de experiencias y buenas prácticas, sensibilización y conocimiento de EELISA, IEEE y otros centros UPM [Enlace](#)

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

El Proyecto GAME que acaba de finalizar resulta un cúmulo de actividades, objetivos, acciones, publicaciones, investigación, contactos, creación de red, iniciativas y esfuerzos con el único destino final que es la mejora de la calidad de la enseñanza de nuestros alumnos y alumnas. Un grupo de profesores, con gran entusiasmo, y dedicación, algunos con el reconocimiento como "profesores excelentes" que se ha reunido para trabajar en la línea de la gamificación y los juegos serios como innovación educativa que va más allá de introducir nuevas formas de aprendizaje sino que permite a nuestro alumnado colocarse en el centro de su propio proceso de aprendizaje-enseñanza y, conscientes de su realidad, motivarse, ilusionarse y conseguir alcanzar resultados mejores desde una metodologías más amigables y efectivas para ellos.

Con GAME hemos conseguido plantear una encuesta que analice las competencias y habilidades de una muestra de nuestro estudiantado a fin de comprender mejor cómo aprenden, qué sentimientos les producen las clases, cómo pueden ser mejores los aprendizajes y, todo ello, ofreciéndoles un marco referencial sobre las habilidades y competencias transversales como el espíritu emprendedor, la resiliencia, la consecución del logro como elemento motivador, etc. En una sociedad digitalizada como la actual, las clases magistrales tocan a su fin; además, el alumno necesita conocer la realidad de su futura relación laboral y profesional, entender las nuevas exigencias del mundo global y humano en el que las personas trabajarán desde el conocimiento pero junto a las máquinas. Este estudio no ha sido más que un inicio de lo que se puede analizar sobre nuestros estudiantes y sus opiniones introspectivas sobre su proceso de aprendizaje; de esta manera, podemos entender mejor sus necesidades y ponerla en contacto con las habilidades del futuro ingeniero e ingeniera en un contexto europeo.

Además, hemos podido darnos cuenta que los alumnos actuales son más receptivos desde un lenguaje cercano a su realidad habitual y cotidiana que son los juegos y la gamificación que resulta ser propia de sus actividades lúdicas y de entretenimiento y que, por tanto, le van a ser más accesible para la comprensión de problemas complejos como los propios de las asignaturas más técnicas de la formación cognitiva de un ingeniero.

Por último, desde GAME hemos realizado un esfuerzo ímprobo por movilizar a nuestros alumnos, para que aprendan desde el juego y profundicen en los conocimientos desde esa realidad de consecución del logro. Está claro que este proyecto es un pequeño grano de arena en toda la labor que los profesores desarrollamos, pero de vital importancia para seguir consiguiendo enseñanzas de mayor calidad y eficacia. Hemos podido brindar a nuestros alumnos una competición donde a través de la gamificación han aprendido técnicas de

prototipado, enseñanzas éticas y de emprendimiento social, donde han podido comprobar cómo se debe prestar atención al "cliente" que es la sociedad donde prestarán sus servicios profesionales en el futuro y así resolver los problemas a los que esa sociedad se va a enfrentar o se está enfrentando y donde los ingenieros e ingenieras tienen mucho que aportar. Han podido "jugar" pero aprendiendo design thinking, emprendimiento, ventas, convicción de ideas y proyectos futuros, etc. En el fondo según los resultados de la evaluación donde han podido aprender más que en cualquier clase teórica.

El proyecto GAME ha supuesto el inicio de un importante trabajo de innovación educativa, que ha podido mejorar algunos aspectos y dar a conocer entre todos los implicados las innovaciones de la gamificación. Ahora necesitamos dar un paso más y seguir trabajando en esas habilidades blandas que tanto necesitan nuestro estudiantado, de ahí que hayamos solicitado una continuación, más innovadora para la convocatoria 2023, que esperamos y deseamos sea digno de su aprobación para no retrasar la ineludible aplicación de mejoras continuas a nuestros procesos formativos.

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: 10**
- 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: 10**
- 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): 10**
- 6. Satisfacción general por los resultados obtenidos: 10**

10. OTRAS OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS
