



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Memoria de Proyecto de Innovación Educativa Curso 2022-2023

Aprendizaje inmersivo en el laboratorio de redes: utilizando Design Thinking para mejorar la motivación y los resultados académicos

Creada por BORJA BORDEL SANCHEZ

DATOS DEL PIE

Coordinador: BORJA BORDEL SANCHEZ

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

Nivel: GIE

Línea: E3. Aprendizaje Basado en Retos - Design Thinking

Código: IE23.6108

1. DESTINATARIOS SOBRE LOS QUE HA REPERCUTIDO EL PROYECTO

1.1 Número de alumnos UPM: 150

1.2 Número de asignaturas: 9

1.3 Titulaciones Máster:

MASTER UNIVERSITARIO EN CIBERSEGURIDAD
MASTER UNIVERSITARIO EN SOFTWARE DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS Y EMPOTRADOS

1.4 Titulaciones grado:

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

1.5 Centros de la UPM:

E.T.S.I. TOPOGRAFIA, GEODESIA, CARTOGRAFIA
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

El equipo docente estableció una reunión periódica quincenal, en la que poder coordinarse, discutir la evolución del proyecto y plantear las medidas correctivas necesarias. Se utilizaron como principales indicadores de seguimiento el número de equipos de estudiantes que

resolvían exitosamente los incidentes planteados, la tasa de absentismo de cada grupo, la tasa de resolución de los incidentes y la calificación media acumulada por los alumnos hasta el momento

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

No hubo dificultades relevantes. En convocatorias anteriores, la coordinación inter-escuela resultó un reto importante, pero gracias a las nuevas herramientas de teletrabajo como Microsoft Teams en esta ocasión ha sido mucho más sencillo

2.3 ¿Ha contado con la colaboración de estudiantes BECARIOS? No

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	INNGEO	Miembros de INNGEO participaron también en este PIE para aportar su experiencia en laboratorios virtuales, con la cual diseñar algunos de los incidentes a resolver mediante Design Thinking. En concreto, se emplearon incidentes sobre DoS contruidos sobre datasets para Inteligencia Artificial
GI - Grupo de Investigación UPM	Grupo de Ingeniería de Redes y Servicios Avanzados de Telecomunicación	Su participación fue necesaria para conocer el estado del arte en investigación en temas relacionados con la seguridad en redes, y nuevos paradigmas como Internet de las Cosas. Aportaron valiosas propuestas sobre los temas a tratar en los distintos retos
GI - Grupo de Investigación UPM	MERCATOR: Tecnologías de la Geoinformación y Sistemas Inteligentes	De manera similar a otros grupos de investigación, MERCATOR aportó su experiencia en servicios y tratamiento de los datos para proponer valiosos retos que aborden la seguridad en los servicios digitales más punteros y de mayor interés.
GI - Grupo de Investigación UPM	Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (GATV)	GATV aportó su experiencia en servicios audiovisuales, con los que poder mejorar el entorno inmersivo, de tal manera que los estudiantes dispongan de múltiples herramientas de visualización y análisis (pizarras electrónicas, pantallas, PC, etc.)
Otro Centro UPM	E.T.S.I. TOPOGRAFIA, GEODESIA, CARTOGRAFIA	Profesores de ETSI. Topografía colaborarán proponiendo escenarios de aplicación que sean de interés y motiven a los alumnos. Especialmente se valorarán los escenarios en los servicios digitales de datos y Big Data geoespacial.

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 Alfonso X el Sabio	Se realizó una colaboración nacional para obtener conocimiento y propuestas sobre aprendizaje inmersivo, en especial en el diseño de los espacio y laboratorios.

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

Todos los objetivos propuestos en el PIE fueron alcanzados. Especialmente significativa es la mejora de las calificaciones en las asignaturas del área de redes (según datos de Apolo) y el aumento de la motivación de los alumnos en las encuestas UPM han reportado una satisfacción mucho mayor a cursos previos. También se ha percibido una mejora en la adquisición de la competencia transversal de "creatividad", pero sobre todo de la competencia "trabajo en equipo".

Las fases previstas se han cubierto también con éxito. La publicación de resultados (fase 5) no ha sido completa debido a los tiempos editoriales, pero ha comenzado a fecha de presentación de esta memoria.

4.2 ¿Ha realizado evaluación de resultados del proyecto? Si

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

El proyecto se evaluó de manera continua en reuniones quincenales de coordinación, a lo que siguió una evaluación final para determinar el éxito de la experiencia a la finalización del proyecto. Para evaluar los resultados del proyecto se han utilizado tres instrumentos básicos. Primero las calificaciones de los alumnos, tanto parciales (por cada reto y unidad temática) que se han monitorizado usando el calificador de Moodle. Segundo, las opiniones de los alumnos recolectadas mediante las encuestas UPM. Y finalmente las observaciones de los profesores en el aula, junto con las tasas de éxito y absentismo

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	CREATING AN IMMERSIVE LEARNING ENVIRONMENT IN THE NETWORKING LAB: IMPROVING STUDENTS' LEARNING AND RESULTS THROUGH DESIGN-	16th annual International Conference of Education, Research and Innovation	Enlace
Ponencia congreso internacional	DOES THE EXAM FORMAT INFLUENCE THE STUDENTS' ACADEMIC RESULTS? MULTIPLE-CHOICE EXAMS VS SHORT-ANSWER TYPE EXAMS IN ENGINEERING COURSES	16th annual International Conference of Education, Research and Innovation	Enlace

5.2 Otras acciones de difusión/divulgación:

Tipo	Título	Descripción	Evidencia
Organización jornada en UPM	Inauguración del Juniper Networking lab	Inauguración oficial del entorno de laboratorio inmersivo, con asistencia del Rector Magnífico de la UPM. Durante el discurso, se agradecen y mencionan todos los PIE que han contribuido y financiado el proyecto.	Enlace

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

Web del centro

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...)	INTRODUCCIÓN A LA REALIDAD AUMENTADA EN EDUCACIÓN	20	Mesa formación UPM	1
Cursos de UPM (ICE...)	RECURSOS DIGITALES PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	20	Mesa formación UPM	1
Cursos de UPM (ICE...)	Habilidades prácticas para la atención a las situaciones de discapacidad en la UPM	2	ICE UPM	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
Material Didáctico	Materiales didácticos de presentación y descripción del laboratorio. Guiones de prácticas, etc.	No	
Informes	Informe en formato artículo sobre la experiencia	No	

7.2 Impacto de resultados en la mejora de la calidad educativa

Aportación

Mejora en las tasas de asistencia presencial al aula en las diferentes asignaturas involucradas. Se observa una reducción de la tasa de absentismo. En cursos anteriores llegó a alcanzar el 85%, situándose en este curso por debajo del 25% de manera sostenida.

Mejora de la satisfacción de los estudiantes en las asignaturas afectadas, según las encuestas semestrales llevadas a cabo por la Universidad Politécnica de Madrid. En este caso, la mejora es importante y de hasta varios puntos en algunos ítems. Gracias a trabajo en un entorno similar al profesional, los alumnos se han sentido más involucrados y motivados

Reducción en la dispersión de los resultados académicos y de logro en las asignaturas, especialmente de máster. Una de las mejoras más relevantes alcanzadas es la homogenización de los grupos, especialmente en el nivel de máster donde son más heterogéneos. La dispersión ha pasado de ser de casi dos puntos y medio a ser de algo más de un punto.

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

El uso de un laboratorio inmersivo que simule un entorno profesional, donde los alumnos participan organizados en pequeños grupos para atender y resolver incidentes reales de forma creativa, permite mejorar los resultados académicos generales. La media de los resultados se eleva, así como se observa una reducción muy significativa de la tasa de absentismo. La asistencia alcanza valores cercanos al 75% de manera sostenida.

Estas actividades han demostrado también mejorar la motivación y satisfacción de los estudiantes de una manera relevante. Lo cual se manifiesta en una notoria reducción de la dispersión de las calificaciones, especialmente en el nivel de máster donde acuden estudiantes con perfil de entrada diverso

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: 8
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): 8
6. Satisfacción general por los resultados obtenidos: 9

10. OTRAS OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS
