



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Memoria de Proyecto de Innovación Educativa Curso 2021-2022

Competiciones educativas internacionales para promover la mejora de los resultados, la motivación, la acción tutorial y la evaluación continua, en currículos basados en la adquisición de competencias

Creada por BORJA BORDEL SANCHEZ

DATOS DEL PIE

Coordinador: BORJA BORDEL SANCHEZ

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

Nivel: GIE

Línea: E2. Actividades de Gamificación

Código: IE22.6101

1. DESTINATARIOS SOBRE LOS QUE HA REPERCUTIDO EL PROYECTO

1.1 Número de alumnos UPM: 180

1.2 Número de asignaturas: 6

1.3 Titulaciones Máster:

DOBLE MASTER INGENIERIA TELECOMUNICACION Y EN REDES Y SERVICIOS TELEMATICOS
MASTER UNIVERSITARIO EN CIBERSEGURIDAD
MASTER UNIVERSITARIO EN SOFTWARE DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS Y EMPOTRADOS

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 DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION GEOESPACIAL
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:

E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION
E.T.S.I. TOPOGRAFIA, GEODESIA, CARTOGRAFIA

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 retos planteados en cada grupo, la tasa de absentismo de cada grupo, la tasa de resolución de los retos 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? Si

Nombre	Tareas realizadas	Formación recibida
DANIEL JIMÉNEZ CARRILLO	Colaborar en el desarrollo de diferentes componentes software que sean necesarios para evaluar el seguimiento y éxito de la experiencia, así como la posible plataforma para la competición educativa. Colaborar con los profesores participantes en los labores de desarrollo y control de la experiencia piloto	Integración de nuevas tecnologías de gestión del aprendizaje en asignaturas de grado y máster; como las plataformas de gamificación. Diseño de materiales e identidades corporativas, acorde al público destinatario

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
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 retos educativos de la competición. En concreto, se emplearon laboratorios virtuales gratuitos como picoCTF. 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	Grupo de Ingeniería de Redes y Servicios Avanzados de Telecomunicación	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	MERCATOR: Tecnologías de la Geoinformación y Sistemas Inteligentes	Profesores de ETSI. Topografía colaborarán proponiendo escenarios de aplicación que sean de interés y motiven a los alumnos. Especialmente se valorarán los escenarios en la industria constructora y de servicios digitales de datos
Otro Centro UPM	E.T.S.I. TOPOGRAFIA, GEODESIA, CARTOGRAFIA	Profesores de ETSI. Telecomunicación colaborarán con materiales y escenarios de aplicación que sean de interés en el área de la seguridad de redes. En especial con aplicaciones del ámbito de la ingeniería de tráfico
Otro Centro UPM	E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION	

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 internacional	University of Luxembourg	Se realizó una colaboración internacional para obtener conocimiento y propuestas de retos relacionados con las discusiones de seguridad en el ámbito europeo, en especial en todo lo relacionado con la GDPR

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 significativo es el aumento de la motivación de los alumnos, que en las encuestas UPM han reportado una satisfacción mucho mayor a la reportada anteriormente. También se ha percibido una mejora en la adquisición de la competencia transversal de "comunicación oral y escrita". La mejora del aprendizaje, medido a través de la calificación media y las tasas de éxito y absentismo, también ha sido significativa.

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 tanto en una sesión final de discusión colectiva, como 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	ENHANCING STUDENTS' MOTIVATION AND ACADEMIC RESULTS THROUGH INTERNATIONAL CYBERSECURITY COMPETITIONS	15th annual International Conference of Education, Research and Innovation	Enlace
Ponencia congreso internacional	HOW DO RUMORS AND INFORMATION ABOUT RESULTS AND EXPERIENCES IN THE PAST AFFECT CURRENT STUDENTS' LEARNING?	15th annual International Conference of Education, Research and Innovation	Enlace
Ponencia congreso internacional	A cybersecurity competition to support the autonomous, collaborative, and personalized learning in computer engineering	IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)	Enlace

5.2 Otras acciones de difusión/divulgación:

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...)	Diseño y creación de escape rooms educativas	4	ICE-UPM	1
Cursos de UPM (ICE...)	Aprendizaje basado en proyectos	8	ICE-UPM	1

Tipo de formación	Nombre de la acción formativa	Horas	Institución que lo imparte	Asistentes
Cursos no UPM	CÓMO DISEÑAR PEDAGÓGICAMENTE UN PROGRAMA DOCENTE	17	UCM	1
Cursos no UPM	RECURSOS Y ESTRATEGIAS PARA LA DOCENCIA Y LA EVALUACIÓN SEMIPRESENCIAL Y ONLINE	30	UCM	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
Aplicaciones	Aplicación de medallero	No	
Material Didáctico	Materiales didácticos de presentación y descripción de los retos educativos. 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 los resultados académicos de los estudiantes en los temas relativos a la ciberseguridad en las diferentes asignaturas involucradas. Se observa un aumento de la tasa de éxito y un aumento en la calificación media de los alumnos de entre un 5% y un 10% (depende del grupo)

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 2 puntos. Gracias a la competición educativa 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 a ser de algo más de 0.7

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

El uso de competiciones educativas, donde los alumnos participan organizados en pequeños grupos cuyos miembros (siempre que sea posible) tienen nivel formativo inicial heterogéneo, permite mejorar los resultados académicos generales. La media de los resultados se eleva, así como se observa una reducción muy significativa de la dispersión, lo cual es un indicador de la nivelación y homogenización formativa alcanzada (especialmente en el nivel de máster donde los alumnos tienen mayores diferencias de perfil de ingreso).

Estas actividades de gamificación, que incluyen la entrega de un premio a los ganadores, 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 tasa de absentismo

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

10. OTRAS OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

Actualmente se encuentran en proceso de revisión hasta dos artículos en revista de Innovación Educativa relacionados con el proyecto, y cuya eventual publicación se espera en 2023. La iniciativa continuará de manera auto-financiada al menos los próximos dos cursos académicos.