

Memoria de resultados
de Proyectos de Innovación Educativa - PIE

“Innovación educativa y mejora de la calidad de la enseñanza”
Convocatoria 2021-22

Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia
Servicio de Innovación Educativa
Febrero 2023





Obtiene resolución favorable 86 proyectos (de 114 presentados) con una financiación de 178.445 euros.

	PIE aprobados - Convocatoria 2021-22					
	GIE	Otros grupos	TOTAL	Miembros	PDI	Centros UPM
Aula invertida	4	9	13	116	79	7
Gamificación	9	17	26	184	157	11
Apr. Basado en Retos - Design Thinking	6	14	20	131	115	10
Aprendizaje Basado en Investigación	6	12	18	153	122	8
Colab. Internacional y retos EELISA	5	4	9	67	55	8
Total proyectos aprobados.	30	56	86			
	35%	65%				

De los PIE con resolución favorable, 30 son proyectos de Grupos de Innovación Educativa (GIE) y 56 son proyectos de 'otros grupos de profesores'.

Participan 651 miembros (únicos), de los cuáles 528 son PDI de la UPM.

	Aprobado 2021-22					
	Nº PIEs			Subvencion		
	GIE	Otros	TOTAL	GIE	Otros	TOTAL
E.T.S. DE ARQUITECTURA	2	10	12	5.400 €	20.825 €	26.225 €
E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS	2	7	9	3.850 €	13.180 €	17.030 €
E.T.S.I. INDUSTRIALES	4	5	9	9.600 €	7.300 €	16.900 €
ETSI MINAS Y ENERGÍA	2	2	4	6.600 €	2.850 €	9.450 €
E.T.S.I. NAVALES	1	0	1	2.800 €	-	2.800 €
E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION	3	2	5	9.900 €	4.200 €	14.100 €
E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS	0	3	3	-	3.700 €	3.700 €
FACULTAD CC. ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE	1	1	2	2.100 €	2.100 €	4.200 €
E.T.S.I. MONTES, FORESTAL Y MEDIO NATUR.	0	1	1	-	2.100 €	2.100 €
E.I. AERONAUTICA Y DEL ESPACIO	2	6	8	6.600 €	9.700 €	16.300 €
ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSISTEMAS	2	9	11	4.100 €	15.600 €	19.700 €
E.T.S. DE EDIFICACIÓN	2	1	3	5.400 €	2.100 €	7.500 €
E.T.S. DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL	2	5	7	4.200 €	8.240 €	12.440 €
E.T.S. DE INGENIERÍA CIVIL	1	0	1	3.300 €	-	3.300 €
E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	6	3	9	15.800 €	4.800 €	20.600 €
ICE	0	1	1	-	2.100 €	2.100 €
Total PIE aprobados 2021-22	30	56	86	79.650 €	98.795 €	178.445 €



Datos Cuantitativos. Proyectos convocatoria 2021-22

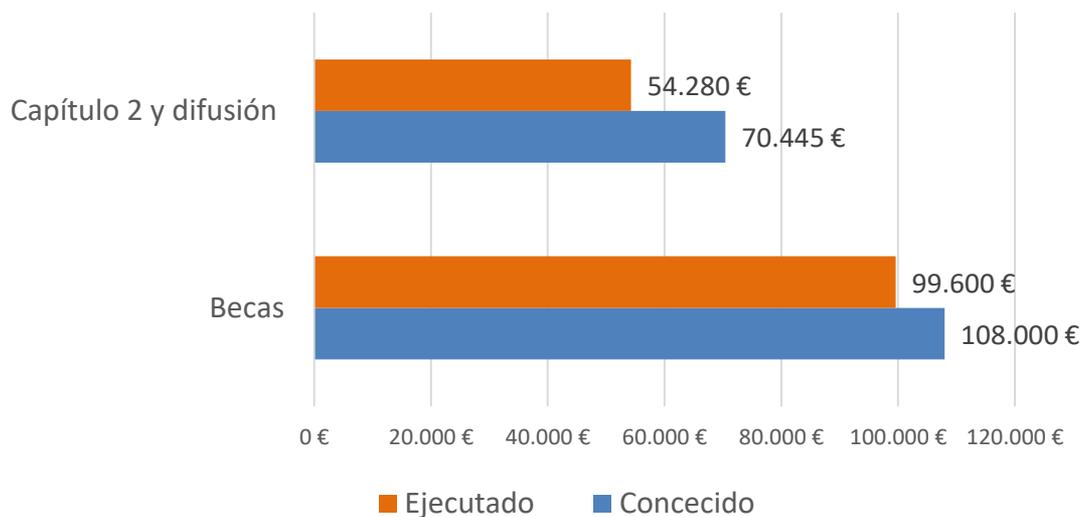
Periodo de ejecución de los proyectos, hasta noviembre 2022

El gasto total ejecutado es 153.880,30€ (el 92,2% de la subvención aprobada).

	Becas	Capítulo 2 y difusión	TOTAL
Presupuesto concedido	108.000€	70.445 €	178.445 €
Ejecutado	99.600 €	54.280,30 €	153.880,30 €
	86,2%	77%	92,2%

El 64,7% del presupuesto se ha destinado a 83 becas de colaboración de estudiantes de la UPM.

Ejecución económica. Convocatoria 2022

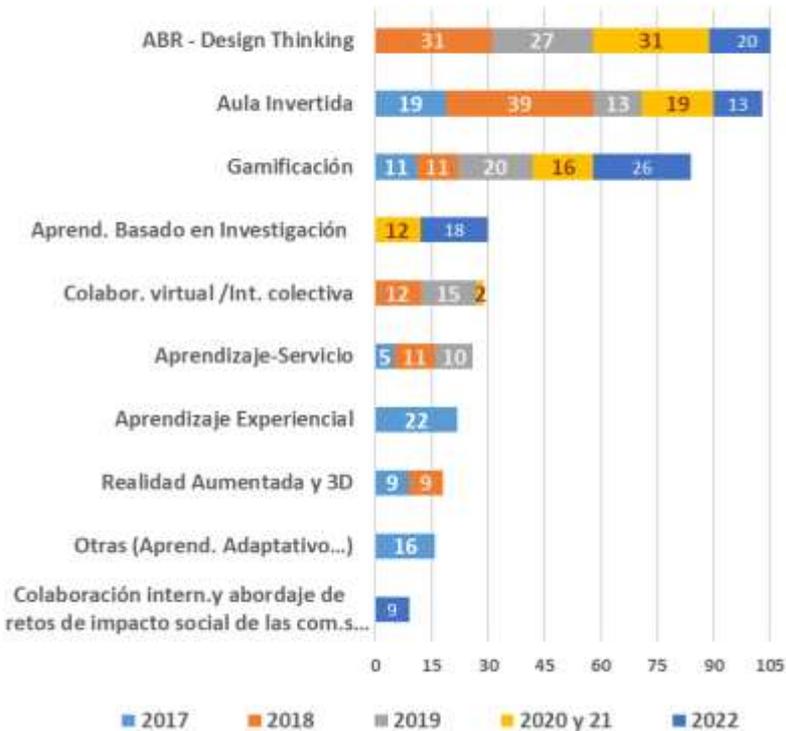




Histórico de convocatorias, 2016-17 a 2021-22

El mayor número de experiencias se concentra en las líneas Aprendizaje Basado en Retos-Design Thinking (109 PIE), Aula invertida (103) y Gamificación (84).

Proyectos aprobados según líneas: 2017 a 2022



446 proyectos con resolución favorable en las cinco últimas convocatorias

Los centros con más proyectos son ETSI Caminos C. y P. , ETS Arquitectura, ETSI Industriales, ETSI Telecomunicación, ETSIAAB, y ETSIDI.

	Nº de proyectos aprobados					TOTAL	
	2017	2018	2019	2020-21	2022		
ETSI DE CAMINOS C. y P.	8	14	11	12	9	54	15,0%
ETS ARQUITECTURA	9	10	9	10	12	50	13,9%
ETSI INDUSTRIALES	13	11	10	6	9	49	13,6%
ETSI TELECOMUNICACION	9	13	11	5	5	43	11,9%
ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIO.	8	12	6	5	11	42	11,7%
ETSI y DISEÑO INDUSTRIAL	4	11	8	6	7	36	10,0%
ETSI EDIFICACIÓN	5	10	4	8	3	30	8,3%
ETSI SISTEMAS INFORMÁTICOS	3	5	4	7	9	28	7,8%
ETSI MINAS Y ENERGÍA	4	6	6	4	4	24	6,7%
ETSI AERONAUTICA Y DEL ESPACIO	2	5	5	3	8	23	6,4%
ETSI INFORMÁTICOS	4	6	4	3	3	20	5,6%
ETSI MONTES, FORESTAL y M. NAT.	6	1	2	1	1	11	3,1%
ETSI TOPOGRAFIA GEODESIA CART.	3	2	1	2	0	8	2,2%
ETSI INGENIERÍA CIVIL	1	1	2	3	1	8	2,2%
ETSI y SIST. DE TELECOMUNICACIÓN	1	2	2	3	0	8	2,2%
FAC.CC. ACTIVIDAD FISICA Y DEP.	1	3	0	1	2	7	1,9%
ETSI NAVALES	1	1	0	0	1	3	0,8%
ICE				1	1	2	0,6%
TOTAL	82	113	85	80	86	446	

2019-20: se incorpora la línea Aprendizaje Basado en Investigación; Aprendizaje Servicio inicia una convocatoria específica de la Oficina ApS de la UPM, no reflejada en esta gráfica.

2021-22: se incluye la línea "Colaboración internacional y abordaje de retos de la comunidades EELISA"

Memorias anuales disponibles en <https://innovacioneducativa.upm.es/proyectosIE>



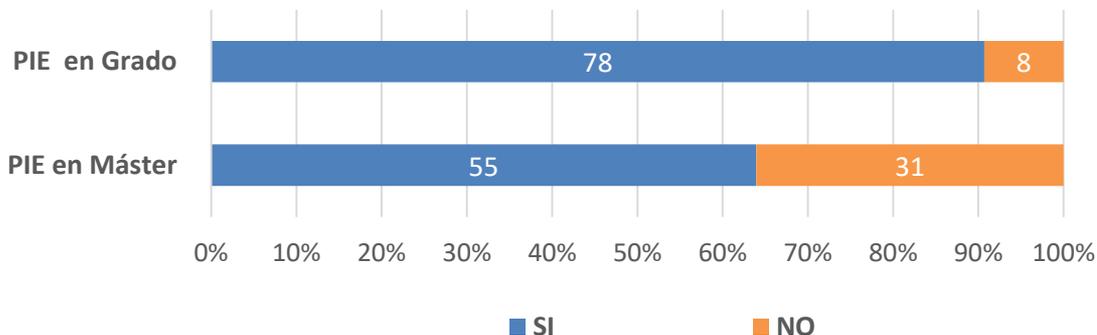
Alcance y destinatarios. Proyectos de convocatoria 2021-22

En los proyectos desarrollados en 2022, según datos de las 86 memorias facilitadas, han participado un total de **19.987 estudiantes**, con acciones en **395 asignaturas** de titulaciones oficiales de la UPM.

El 91% de los proyectos han actuado en un total de 47 grados, y un 64% de los PIE en 39 máster.

	PIE	Estudiantes	Asignaturas	Media de estudiantes por PIE	Media Asignaturas por PIE
E1. Aula Invertida	13	4.775	69	69,2	5,3
E2. Gamificación	26	7.898	102	77,4	3,9
E3. Aprendizaje Basado en Retos-Design-Thinking	20	4.190	106	39,5	5,3
E4. Aprendizaje Basado en Investigación	18	2.504	81	30,9	4,5
E5. Colaboración internacional y abordaje de retos de impacto social de las comunidades EELISA	9	620	37	16,8	4,1
TOTAL 2021-22	86	19.987	395	50,6	4,6

Proyectos actuando en grado o en máster



Observaciones:

- Titulaciones de grado y máster: son datos únicos, filtradas las repeticiones.
- Los datos de estudiantes y de asignaturas no son únicos, por lo que más de un proyecto puede haber actuado con los mismos estudiantes y/o asignaturas.

Según datos aportados por los coordinadores en la memorias:

Se han desarrollado **231 productos** aplicaciones informáticas, guías, estudios e informes, y principalmente recursos didácticos en formatos diversos. El 56 % de los productos se han publicado en abierto.

El 45% de los proyectos indica haber mantenido alguna **colaboración interna** con servicios de las escuelas o del rectorado (GATE, subdirecciones, laboratorios, departamentos...) institutos y Grupos de Investigación, GIE, o con otros PIE.

El 41% de los proyectos han colaborado con un total de 56 entidades externas (centros de enseñanza superior nacionales e internacionales, centros de enseñanzas medias, empresas, institutos y colegios de ingeniería, editoriales, entidades locales...).

Se han realizado **198 publicaciones y ponencias**, principalmente en congresos internacionales (CIDIQ, CINIE, INTEF, SEHCYT, JIDA, CIINECO, CINIE, FECIES, ACCA ICERI, INTED, EDULEARN, EDUTECH, Eduinnovatic, EDUCON, CUCID, CIVAE, ...).

Además, han tenido lugar **otras 141 acciones de difusión**: organización de talleres, concursos, foros, stand divulgativo, exposiciones; presencia en web, blog, wiki y redes sociales; y creación de material divulgativo audiovisual o impreso.

Un 50% de los PIE han recibido **4.638 horas de formación**, en su mayoría en el ICE.

Formación	Total horas de las acciones formativas recibidas*	Nº asistentes de PIE (total: no únicos)	Nº PIE
Asistencia a congresos (sin ponencia)	556	56	18
Cursos de UPM (ICE, GATE...)	3.196	143	40
Cursos no UPM	896	48	13
Total	4.638	265	-

*Total horas de las acciones formativas, considera el nº de miembros del PIE que participan.

Producto	Nº	Publicado en abierto	PIE
Aplicaciones informáticas	34	12	27
Guías metodológicas	16	6	5
Material didáctico	130	99	38
Informes	13	3	10
Otros	38	11	25
Total	231	131	-

Productos, según líneas	Nº
Aula Invertida	77
Gamificación	69
Aprend. Basado en Retos-Design Thinking	54
Aprendizaje Basado en Investigación	19
EELISA	15

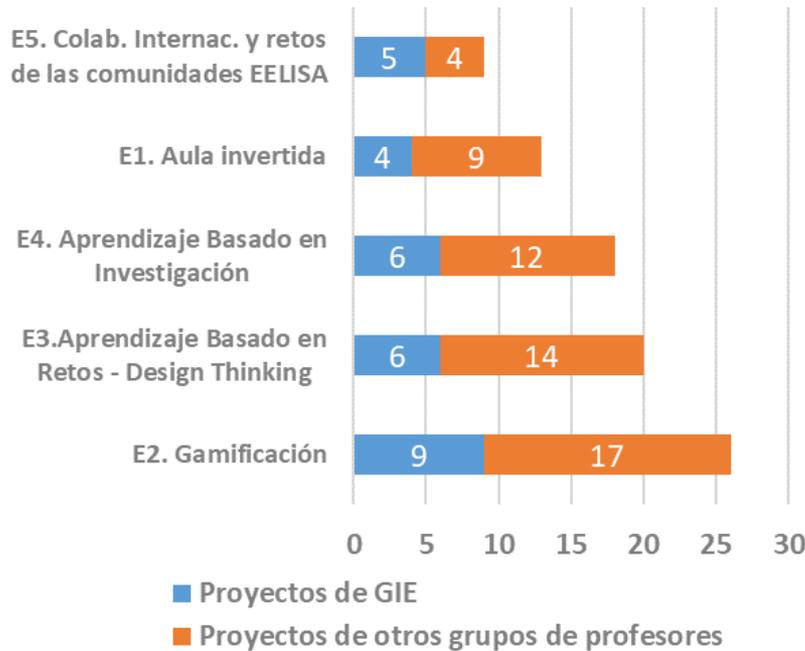
Publicaciones	Nº	PIE
Ponencia congreso nacional	38	16
Ponencia congreso internacional	101	50
Ponencia jornada nacional	3	3
Ponencia jornada internacional	6	5
Artículos revista nacional	9	5
Artículo revista internacional	20	16
Capítulo libro	13	7
Libro completo	7	6
ebook	1	1
Total	198	-



Proyectos según líneas. Convocatoria 2021-22

- E1. Aula Invertida
- E2. Actividades de gamificación
- E3. Aprendizaje Basado en Retos - Design Thinking
- E4. Aprendizaje Basado en Investigación
- E5. Colaboración internacional y abordaje de retos de impacto social de las comunidades EELISA

Proyectos aprobados, convocatoria 2021-22



	E1	E2	E3	E4	E5	Total
E.T.S. DE ARQUITECTURA	1	2	5	4		12
ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST.		4	2	4	1	11
E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS	4	2	2	1		9
E.T.S.I. INDUSTRIALES	3		2	3	1	9
E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS		5	1	2		9
E.I. AERONAUTICA Y DEL ESPACIO	1	4	1	1	1	8
E.T.S. DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL	2		2	2		7
E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION		2	2		1	5
ETSI MINAS Y ENERGÍA	2	1		1		4
E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS		2	1			3
E.T.S. DE EDIFICACIÓN			2		1	3
FACULTAD CC. ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE			2			2
E.T.S.I. NAVALES	1					1
E.T.S.I. MONTES, FORESTAL Y MEDIO NATUR.		1				1
E.T.S. DE INGENIERÍA CIVIL					1	1
INST. CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN		1				1
Total	13	26	20	18	9	86



Aula Invertida. Convocatoria 2021-22

Enfoque pedagógico semipresencial en el que el aprendizaje del conocimiento teórico o procedimental se realiza mediante estudio autónomo guiado (individual o grupal) empleando material y actividades sugeridas por el profesorado, y el tiempo en aula o laboratorio se dedica al aprendizaje aplicado, colaborativo, o personalizado (“lección en casa y trabajo en aula”).



Acciones, con objetivos múltiples:

13 proyectos, coordinados en 7 centros, con 79 PDI

Nivelar y reforzar **materias básicas** y cursos cero; dar eficiencia a la enseñanza de **contenido teórico complejo o muy extenso**; vincular teoría y práctica; gestionar **grupos numerosos o heterogéneos**; reforzar el **aprendizaje activo en el tiempo presencial**; mejorar las **prácticas de laboratorio** (su preparación previa, su desarrollo y consolidar conocimientos); mejorar los procesos para **personalizar y tutorizar**; mejorar el acceso a **prácticas en empresas** con grupos numerosos; **flexibilizar el autoestudio** del alumnado y facilitar el **seguimiento** a los docentes; **extender la metodología AI** a diferentes áreas científicas y asignaturas; **desarrollar competencias transversales**.

Se han empleado dinámicas activas y recursos digitales, muy variados:

Uso de aplicaciones para manipular variables y sus efectos (laboratorio **Geogebra**...); **videos de resolución y de acompañamiento** en proyectos de estructuras, **estación geomecánica**; juego de **simulación** para autoestudio tras práctica de laboratorio; uso de **impresora 3D** para crear material con el que el alumnado pueda interactuar (maquetas y objetos 3D); **evaluación entre iguales** y **text mining** en comunicación oral; uso de **EdPuzzle**, aplicaciones web y paginas interactivas con **Jupiter Notebooks** y **Phytom** (procesos químicos en máster); cuadernos Python y **escaperoom virtual** (curso cero de matemáticas y física); **visitas virtuales 360º** para practicas en empresa, material y guías docentes sobre H5P en Moodle; cuestionarios automatizados con **Pyexams**; material interactivo y **realidad aumentada** para conceptos básicos; **Wooclap**; videos en abierto en canal **youtube**; metodología flexible de **micro-casos sobre gestión**; **Modelo de intrucción 5E** (engage, explore, explain, elaborate, evaluate); **aprendizaje basado en problemas y retos** para la **evaluación formativa**; **aula invertida híbrida 4.0**, flexible para incorporar big data e IE, en el que el alumno elabora su sistema de gestión del conocimiento.

Impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Resultados destacados:

- Mejoran las calificaciones en test de conocimiento y examen final, **fijan mejor los conocimientos a largo plazo**.
- El uso de aplicaciones, RA y recursos interactivos ayudan a **asimilar conceptos complejos**.
- El alumno se involucra más en su aprendizaje, con una **mayor y más activa participación**, mediante: aplicar de manera real los contenidos trabajados en el aula, dinamizar el tiempo en el aula; incorporar mejoras en puntos críticos del AI hacia aprendizaje activo y nivelación; el modelo Aula invertida híbrida 4.0, además, favorece el trabajo cooperativo y la **demanda creciente de horas de tutoría**.
- Alta satisfacción de alumnado frente a la metodología tradicional

Determinantes de éxito a considerar:

- Incluir las renovaciones en la Guía de aprendizaje de las asignaturas.
- Obtener mas comentarios del alumnado para respaldar las conclusiones preliminares de algunas experiencias.
- Algunas conclusiones son difícilmente medibles pero observadas por el profesorado.
- En los alumnos con asistencia regular a clases, la innovación educativa tiene una mayor repercusión.
- Herramienta Wooclap en Moodle, sencilla de usar pero presenta algunos problemas y le faltan algunas funciones.



Gamificación. Convocatoria 2021-22



Gamificación

Estrategia didáctica de aplicación de dinámicas, metáforas, componentes, mecánicas y principios de los juegos, con el fin de aumentar la motivación del estudiante en su proceso de aprendizaje, para alcanzar unas metas específicas y para ejercitar habilidades y destrezas concretas.

26 proyectos, coordinados en 11 centros, con 157 PDI

Acciones.

En temáticas muy variadas, lo proyectos abordan juegos y actividades presenciales o virtuales:

gamificación para la **evaluación continua**, y aprendizaje cooperativo y entre iguales (asignaturas de química), en materias con baja nota media (tecnología aeronáutica), o para creación de **arquitecturas locales y abiertas**; autoaprendizaje para laboratorio de física, materiales de construcción, **GAMEinLABEX** (para asignaturas de varios centros; facilitar la aplicación de teoría y alta carga de trabajo del alumnado (dinámica de fluidos computacional); juegos serios GAME para competencias de **emprendimiento** y ética; **videojuegos adaptativos**, mejoras en plataformas y guías **SGAME** y **Scapp** (para gestión de escape rooms); plantilla videojuego Supermario Bros; videojuego **ScrumVr** en formato web; **escape rooms** educativas virtuales (física; GAIA para ingeniería medioambiental; para master en formación del profesorado de Educación Secundaria del ICE...); **appQuitectura** que integra contenidos de varias asignaturas; **Building 360** en proceso constructivo; **juegos de mesa físicos IdeaTriz-X** para generar ideas; ; the **Great Quiz of data bases**; **ludificación adaptativa** en Física; **retroalimentación adaptativa con Woodlap** en Moodle; **concursos**; **competición internacional para promover acción tutorial y evaluación**; adquisición colaborativa de **vocabulario científico-técnico en inglés**; Cine4Ciencia, cineforum con **Kahoo**; juego de rol.

Impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Resultados destacados:

- Mejoras en los resultados de la evaluación continua y progresiva.
- Vinculación de la teoría y la aplicación práctica.
- Alta satisfacción del alumnado, es **atractivo, capta su interés**, mejora su motivación e implicación y estudio continuado (“llevar la asignatura al día”).
- Experiencias cohesivas de materias.
- Alumnado valora la variedad de los retos, juegos, y su utilidad para reforzar conceptos.
- Aportación al proceso de asimilación de conceptos sencillos pero trascendentales en la formación del alumno.
- Promoción del uso de **recursos tecnológicos en abierto, propios** (videojuegos, escape rooms, herramientas de gestión de aplicaciones de gamificación...).
- **Disponibilidad en la UPM** de recursos propios para usar herramientas de evaluación gamificadas que protegen la privacidad de los usuarios.

Determinantes de éxito a considerar:

- Varios PIE expresan realizar en cursos sucesivos: medición de impacto, integración completa en diferentes asignaturas; implementar mejoras en aplicaciones.
- Atención a la **carga de trabajo de alumnado** en el semestre.
- Considerar mejoras en los **cálculos de tiempos de** experiencias con escape rooms, juegos; ajuste al nivel de conocimientos de los mini-retos.
- *Necesitamos dar un paso más y seguir trabajando en “habilidades blandas” para el emprendimiento.*
- *La participación constante del alumnado no ha sido del todo la esperada (falta de tiempo, incompatibilidad de horarios, con asistencia conexiones en directo). ... No hemos conseguido movilizar a la cantidad de alumnado que nos hubiera gustado.*
- Mejoras de material para aprendizaje de inglés acorde con la rama de conocimiento (temáticas de cada escuela; tiempos; preparación previa de materiales...).
- En un PIE: *no se observaron efectos positivos en la procrastinación ni en la calificaciones frente al resto de estudiantes.*



Aprendizaje Basado en Retos - Design Thinking. 2021-22



ABR: recorrido vivencial y colaborativo en el que se analizan, diseñan, implementan y divulgan soluciones a un reto relevante, y vinculado al entorno del estudiante y su práctica profesional.

Design Thinking: enfoque de diseño dinámico para generar soluciones innovadoras centradas en el usuario, que abarca diversas fases hasta el testeo y evaluación de prototipos.

20 PIE, coordinados en 10 centros, 115 PDI

Acciones, en áreas muy diversas con la colaboración de entidades externas y enfoque transversal y aplicado:

Casos de estudio de **investigación de accidentes**; “Vivir la basura” guía de buenas practicas sobre **reciclaje doméstico**; proyectos de **estructuras de edificación**; docencia integral en **instalación y construcción**; proyectos arquitectónicos mediante **reto social complejo**; **hormigón concreto**, taller experimental transversal; enfoque multidisciplinar en **física aplicada**; concienciando **“Ciudad amable”**; Design Thinking para la generación de **un modelo BIN adaptado a obras publicas** históricas; **nano-retos en electricidad y magnetismo**; fortalecimiento del **trabajo en equipo mediante coaching** (asignaturas INGENIA); herramientas de **comunicación profesional y académica en ingles** (asignatura EPAC, vinculación con ABET; y comunidades EELISA); RetaKIn, para la comprensión y análisis del **movimiento humano**; inteligencia táctica mediante transversalidad en la toma de decisiones en **deportes de reflexión crítica**; mejora de las **competencias transversales** en grado y master de la ETSI agronómica; compromiso medioambiental en **decisiones de compra responsables y sostenibles**.

Desarrollo de varias herramientas para asignaturas de programación, big data... para automatizar la retroalimentación en Moodle en Aprendizaje orientado a proyectos y problemas; ARMADA-P; DeliverIT para evaluación y feedback de entregas; corrección con feedback instantáneo en ABR.

Impacto. Resultados destacados del ABR:

- Un proyecto continuo incide en la **asistencia regular**, la mayor **respuesta a preguntas** y la **continuidad del trabajo** a lo largo del curso.
- Las **visitas externas** permiten permeabilizar loas problemáticas.
- El **aprendizaje con manipulación directa** es más permanente.
- Se sobrepasan los objetivos al concretarse en cada alumno y se torna experiencia vital para ellos, generando éxito en su implicación y rendimiento.
- La motivación aumenta si existe: relevancia del reto, colaboración con agentes afectados, actividades prácticas con vinculación profesional.
- Propicia la adquisición de **competencias** sociales (comunicación, flexibilidad, empatía, sociabilidad...), pensamiento reflexivo, y crítico; capacidad de evaluación;
- La **divulgación de resultados** es de utilidad para mejorar en el entorno en que se ha actuado en el ABR .
- Los **nano-retos** reducen el absentismo; la **interacción más cercana con el profesorado** minimiza el temor a los exámenes y aumenta la motivación.
- Se constata la Validez del ABR para **aprendizaje del ingles para fines específicos**.
- **ABR facilita la evaluación** ya que los estudiantes encuentran las soluciones al problema propuesto.
- Variables de impacto en **trabajo en equipo**: esfuerzo hacia el logro, diversidad, normas de grupo, reto desafiante; facilitar recursos, autonomía; compartir conocimientos y habilidades. Equipos que reciben **coaching** son los mas satisfechos en su desempeño y muestran mayor independencia y autonomía.
- Necesidad de incidir en la formacion del alumnado sobre los ODS y su interés por profundizar en el tema.
- **Se ha sistematizado la recogida de información sobre nivel de conocimiento, implantación, seguimiento de competencias transversales en el centro.**

Determinantes de éxito a considerar:

- Atención al **tamaño reducido de los grupos** ,y/o en **asignaturas con programa muy denso**.
- La ralentización de tiempos de ejecución se ve afectada por la **coordinación con laboratorios y entes externos**.
- Las actividades fuera de aula a incentivan al alumnado, pero no coincidentes con otras asignaturas, ya que el alumnado las consideran complementarias.
- La finalización del semestre y/o próximo curso de algunos proyectos: evaluación de experiencias y aportación de evidencias.



Aprendizaje Basado en Investigación. Convocatoria. 2021-22



Aprendizaje
basado en
Investigación

El Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) consiste en ofrecer a los estudiantes la posibilidad de realizar o participar en procesos de investigación, aplicando la metodología para comprobar o no la veracidad de una hipótesis, para dar respuesta a un problema o para responder a una pregunta planteada, **acompañándoles y supervisando todo el proceso.**

18 proyectos, coordinados en 8 de centros, con 122 PDI

Acciones ABI. En diversidad de escenarios y temáticas, en su mayor parte en colaboración con grupos de investigación de la UPM:

proyectos reales de investigación durante las **prácticas curriculares**; integración de contenido de otras asignaturas de grado en **temática de amplio carácter** transversal (Regulación y Control de Procesos Químicos; o Bioeconomía en Producción Animal...); crear un espacio interdisciplinar entre asignaturas de pintura, escultura, diseño y la herramienta del dibujo con lenguaje común de arte y ciencia; desarrollo de nuevas prácticas de biorrefinerías y método integrado a lo largo de la titulación, en el que se combinan diversas metodologías activas; atención a los **estilos de aprendizaje**; crear sinergias entre asignaturas de diferentes escuelas y niveles educativos para establecer **metodologías horizontales** aplicables para abordar problemas de solución abierta, y realización del proceso científico completo; grupo un trabajo de investigación de carácter transversal que abarque al menos dos disciplinas de grado y máster (desmontando bulos a través de la investigación científica en aula); experiencia transversal en geomática; aplicación en cultivos celulares; investigación continua aplicada en la titulación; contribución a los **ODS** realizando la preparación de un bioplástico); experiencia intercentros alineada con el **ODS 11** (ciudades y comunidades sostenibles); **divulgación científica mediante un espectáculo audio visual de danza y matemáticas**; la circularidad en el proyecto arquitectónico mediante la **colaboración interdepartamental**; **uso de software de diseño inmersivo** y realidad virtual aplicado a la ideación gráfica; **iniciativa inter-centros** para crear una herramienta para la visualización 2D del Smart campus de la UPM

Impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Resultados destacados:

- Importancia de que el alumno relacione lo estudiado en clase con el **desarrollo profesional, y la investigación.**
- Adquisición de conocimiento básico en uso de distintas metodologías de investigación, como competencia genérica.
- Desarrollo de competencias específicas junto a **genéricas** (trabajo en grupo, creatividad, pensamiento crítico, manejo de información....)
- Alumno afronta problema real, desarrollando destrezas (búsqueda de ideas, soluciones, respuestas, discusión, reflexión y autoevaluación).
- Activación y mayor implicación de los estudiantes. Creación de vínculos entre egresados. **Alta satisfacción del alumnado.**
- La **coevaluación** aporta nuevas perspectivas a los estudiantes.
- Experiencias compartidas entre **docentes universitarios y de secundaria.**
- **Desarrollo de productos:** empleados de manera exitosa en nuevas prácticas; material experimental...
- Aprendizaje de programas aplicados para simulación industrial. Acercamiento al arte en las áreas de diseño industrial.
- **Carga de trabajo alta pero asumible.**
- **Trabajos premiados en congresos de estudiantes.**
- Estudiantes tendiendo a **estilo de aprendizaje teórico-reflexivo obtuvieron mejores calificaciones en ABI**, y los de estilo Activo y pragmático puntuaron más bajo.

Determinantes de éxito a considerar:

- La implementación en varias asignaturas es difícil debido a condicionantes particulares (**grupos heterogéneos, calendarios diferentes...**). En algunos casos pendientes de recoger evidencias.
- Interés sugerido por los alumnos en realizar actividades grupales de discusión en el aula.
- La falta de medios (gafas RV) limitó testar la 'colaboratividad' de los espacios virtuales.



Acciones en 6 comunidades de la Alianza EELISA

9 proyectos, coordinados en 8 centros

[Egalitarian Societies: Opportunities for Everyone \(ES:O4E\)](#): - Competición iDΣA Challenge, reto aeroespacial desarrollado en equipos por 60 estudiantes de varios centros de la UPM, con implicación de 11 empresas (formación previa, mentoría, evaluación, financiación de premios).

- Preliminar de un Erasmus+, y para definir la credencial EELISA (ficha-modelo de atributos de actividades con impacto social). - UPM MotoStudent

[Green Planet](#): video-documento para practicas, y divulgación, sobre procedimientos de conservación de la biodiversidad de semillas en el Banco de Germoplasma Vegetal César Gómez Campo (BGV) de la UPM.

[Health in the City](#) IMPACTA: prácticas curriculares en hospitales para resolución de retos clínicos de alto impacto poniendo en valor la importancia de la multidisciplinariedad, con una metodología didáctica basada en retos. Se han desarrollado diferentes soluciones para cubrir necesidades reales de los profesionales sanitarios.

[Industrial Design4Human](#): -Encuentros de cooperación grupal e internacional para desarrollar propuestas de mejoras sostenibles en las universidades.

- STEAM con A: Desarrollo de proyectos de innovación arte + ciencia + OD; mediación cultural y ciencia ciudadana en dos institutos.

[SSERIES](#): Juego para combatir la desinformación para en un campeonato interuniversitario desarrollen su pensamiento crítico.

[The Circular EELISA](#): uso de demostradores con de realidad mixta (Unity3D) para familiarización del alumnado con procesos de fabricación digital.

Impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Resultados destacados:

- Interdisciplinariedad, sostenibilidad, internacionalización, habilidades sociales de los estudiantes.

- Se valora positivamente las actividades de corrección por grupos (coevaluación)

- Trabajar por retos: los alumnos ven aplicación real a lo visto a lo largo del grado o máster. Aumenta la motivación en prácticas. La interacción con otros perfiles genera proyectos mas interesantes, y contribuye a fortalecer las 5C (comunicación, coordinación, complementariedad, confianza y compromiso).

- Se ha establecido para el centro un **cronograma de ejecución en el desarrollo de competencias profesionales y académicas de los estudiantes**

Claves de éxito a considerar:

- Débil colaboración de los socios de la Alianza EELISA.

- *Los alumnos, aunque tienen cierto conocimiento sobre los ODS, aún necesitan más formación para aplicar en el campo de la construcción y edificación*

- *La interacción con alumnos de otras universidades, aunque muy positiva, es una de las cuestiones que hay que trabajar y desarrollar con más profundidad. Es necesario establecer líneas de comunicación y colaboración internaciones, y para ello hay que aumentar el número de oportunidades de proyectos conjuntos.*

Para ello, se pueden establecer actividades de comunidades EELISA, proyectos Erasmus+ o congresos internacionales en los que colaboren varias instituciones. Por cuestiones de tiempo, analizar todas las competencias transversales de las diferentes asignaturas involucradas que guardan relación con los ODS y la Agenda 2030. No se ha podido realizar la autocrítica y autoevaluación programada.

- *El curso de edición de videos mediante CAMTASIA está solo disponible para personal UPM, sugiero se abra también a becarios de los PIE.*

- Dejar pasar más tiempo para evaluar el impacto.



Las metodologías de aprendizaje y evaluación activa, propician...

- Valoración muy satisfactoria de los participantes.
- Motivación e implicación del alumnado.
- Desarrollo de competencias genéricas, y habilidades cognitivas de orden superior.
- Aprendizaje autónomo y gestión del tiempo.
- Aprendizaje colaborativo, y entre pares.
- Aprendizaje aplicado, profundo, significativo, vinculado a la realidad profesional.
- Aprendizaje complejo dirigido a la práctica y la investigación.
- Optimiza la evaluación formativa.
- Mejora el clima de aula y la relación profesor-alumno.

La innovación educativa incide en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes

- Aumenta: tasas de rendimiento y éxito de asignaturas; asistencia; calificaciones altas.
- Disminuye: absentismo; abandono de asignaturas o de evaluación continua; nº de no probados o bajas calificaciones.
- Las mejoras de la evaluación continua tienen impacto positivo en las calificaciones.

La acción de los proyectos PIE

- Renueva las metodologías, los recursos y el uso pedagógico de TIC.
- Promueve continuidad para optimizar, o para extender métodos o recursos.
- Genera colaboración externa (empresa, industria, entidades, redes...).
- Requiere colaboración interna y trabajo en equipo.
- Promueve el interés e implicación de otros profesores y proyectos.
- Mejora las competencias docentes.
- Requiere alta implicación del profesorado.

Las experiencias transversales e interdisciplinares
(inter-centros, inter-titulaciones, o de una misma titulación, semestre)

- Mejoran la coordinación vertical y horizontal de los planes de estudio.
- Favorece la colaboración entre docentes de diferentes disciplinas.
- Generan sinergias estables.
- Se optimizan el uso de recursos e instalaciones.



Diversidad de métodos utilizados para evaluar el impacto de los proyectos

- **Diseño cuasi-experimental**, con grupo piloto y de control.
- **Análisis comparativo**: de tasas de permanencia; de eficiencia y de éxito de asignaturas; de asistencia a clase y tutorías; de encuestas de evaluación docente de cohortes anteriores; evaluación pre-test y post-test.
- **Valoración de satisfacción y aceptación**: encuestas, focus-group y reuniones con usuarios, consultas y charlas con retroalimentación de los participantes, comentarios en foros, cuestionarios de autopercepción de habilidades...
- **Registro de uso** de recursos, acceso a aplicaciones, participación, interacción virtual...
- **Validación técnica de aplicaciones desarrolladas.**
- **Diseño de instrumentos de medición**: rúbricas; indicadores; cuestionarios; diarios de campo, memorias de práctica...



Período de ejecución de la convocatoria

- *Cada vez se hace más complicado plantear técnicas innovadoras en un espacio de tiempo tan reducido como el que se plantea con los PIE. Se sugiere revisar si fuera posible implantar proyectos plurianuales.*
- *En los **proyectos de un solo año es muy complicado cumplir completamente el proceso de innovación** que involucre tecnología: concepción de la idea, implementación de tecnologías, realización de estudios y publicación de resultados (en revistas de alto impacto)*
- *Para que se pueda valorar con más detalles los resultados del proyecto, sobre todo los que están destinados a un número grande de alumnos, quizá sería deseable una **extensión temporal** de los proyectos mayor.*
- *La duración efectiva de este tipo de proyectos no favorece el desarrollo completo de las fases previstas. Se sugiere la convocatoria de carácter bianual.*
- *No se pueden **presentar evidencias** de resultados ya que el semestre no ha concluido.*
- ***Falta obtener el feedback de los alumnos** con respecto a su experiencia con la herramienta*
- *Los proyectos sobre **asignaturas del primer cuatrimestre** deberían finalizar en el mes de enero. De otra forma es imposible obtener resultados completos.*
- *Al ser el periodo de desarrollo de los PIE un **año natural**, es difícil realizar propuestas para asignaturas de 1er semestre, teniendo en cuenta el interés en poder aplicar la metodología, obtener resultados y llevarlos a un congreso. Se podría permitir PIE **bianuales**, de tal forma que el primer año se elabore el material, la experiencia piloto se realice entre el primer y el segundo año, y el segundo año se divulgue en un congreso.*
- *La fecha de inicio y duración del proyecto limitan las posibilidades de completar y evaluar las actuaciones previstas. Se considera que solo se podrán evaluar las nuevas actuaciones de forma parcial. También quedan por implementar algunas actuaciones en el semestre en curso y las **extensiones a otras asignaturas**. De igual forma, es complicado realizar una difusión extensa de resultados y algunas actuaciones se completarán tras la justificación..*
- *Sería interesante prolongar el periodo de ejecución económica (sobre todo en lo que se refiere a difusión) más allá del plazo de desarrollo del propio proyecto, pues **la difusión** se realiza, precisamente, una vez concluidas las actividades.*

Financiación y gestión económica

- *Sería muy conveniente agilizar todos los trámites burocráticos relacionados con la gestión de los fondos económicos.*
- *Sería interesante ver los gastos hechos y ejecución de la parte económica online sin esperar a correos que informen.*
- *Sería deseable **poder ser más flexible en el gasto** para que se pueden ejecutar los presupuestos asignados.*
- *El **recibir la hoja Excel** con los gastos del proyecto de manera periódica es muy interesante y ayuda al seguimiento. Quizás se podría sustituir por la **consulta a través de la web**. Sería interesante que la gestión económica incluya el estado de la gestión de las facturas, dado que los profesores debemos adelantar el gasto, conocer si se ha procedido al abono.*
- *Veo imposible llevar a cabo determinados PIE si no se puede adquirir **material inventariable**.*
- *Hubiera sido deseable poder comprar elementos como discos duros o un pequeño servidor (una torre) para desplegar algunos servicios.*
- *Se agradece la amabilidad y eficacia del personal del Servicio de Innovación Educativa de la UPM, su trato y disponibilidad para facilitar las **cuestiones administrativas** del desarrollo del proyecto.*
- *Quisiera agradecer el buen servicio, anticipándose a las necesidades y tratando de resolver las dificultades.*



Puesta en marcha de experiencias, o su implantación

- *Al no haber podido contemplar las actividades del PIE en la guía docente (ya que esta se aprueba en junio), no se pudieron incluir como criterios de evaluación. Por ello la **participación del estudiantado fue muy baja**. Por desgracia, si no ven una recompensa directa en la calificación, es muy difícil que se animen a participar en actividades que no son obligatorias (esta es una idea que nos trasladaron en repetidas ocasiones los y las estudiantes)*
- *Por motivos diversos no hemos podido dar continuidad a esta línea de trabajo en la convocatoria 2022. Debería haber **mecanismos para realizar estos proyectos con reconocimiento oficial UPM fuera de la convocatoria anual** (aunque sea sin financiación).*
- *Las **líneas de innovación** de la convocatoria no deberían ser tan cerradas.*
- *Las **limitaciones en los plazos de formalización de las becas** pueden dificultar la planificación, al poder haber solapamiento con actividades académicas.*
- *Se han encontrado ciertas dificultades para encontrar **becarios** que puedan aportar desde el inicio.*
- *El conflicto en Ucrania-Rusia ha impedido abordar algún objetivo previsto.*
- *El proyecto salió adelante gracias al **elevado número de horas dedicadas al mismo**. Quizás mi visión (no muy positiva) actual cambié si como espero esta herramienta sirva para mejorar los resultados de los alumnos. Desearía que **quien valore este proyecto lo haga en base al material didáctico generado, su utilidad para los alumnos**, y no tanto en función de **publicaciones**, las cuales **necesitan más tiempo para su maduración**.*
- *Los miembros del PIE han realizado un **gran esfuerzo** por sacar el proyecto adelante a pesar de estas dificultades*
- *Se trata de un proyecto ambicioso en lo relativo a desarrollo y la implantación. Por un lado, necesita recursos para mejorar y adaptar las posibilidades de DeliverIt en otras asignaturas. Por otro lado, **requiere un tiempo para su integración en las distintas asignaturas**, de ahí que su evaluación no se haya podido llevar a cabo durante el desarrollo del proyecto.*

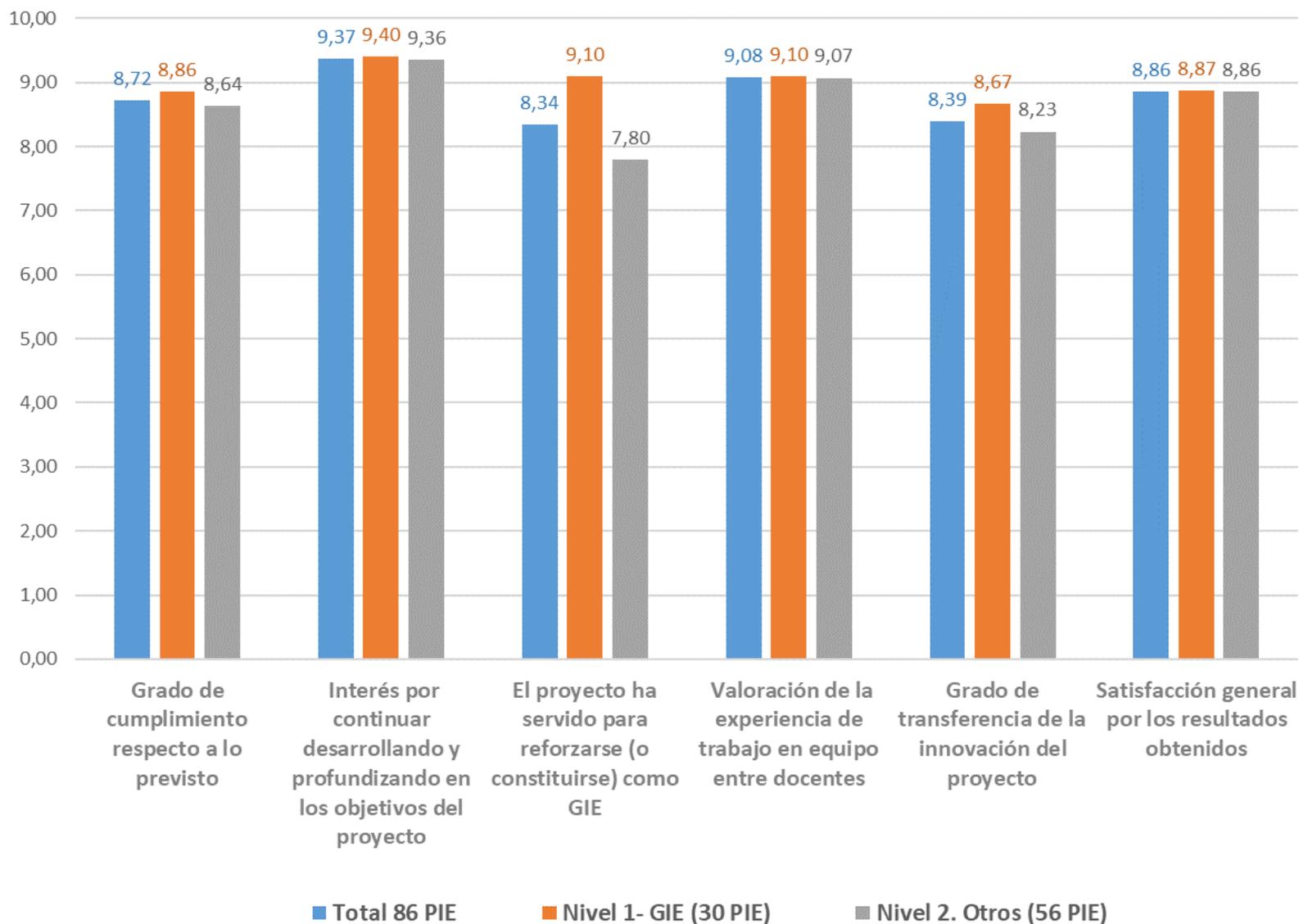
Diversos pie expresan haber solicitado proyectos para dar continuidad a las experiencias iniciadas incorporando mejoras o extensión a materias, o bien que " **la iniciativa continuará de manera auto-financiada al menos los próximos dos cursos académicos**.

Otros

- *No se desarrolla más el interés por constituir un GIE porque como coordinador del PIE estoy contratado como Ayudante Doctor y sólo se permite ser coordinadores de GIE a un profesor Contratado Doctor*
- *Nos hubiera gustado solicitar un nuevo PIE, pero la fecha de petición coincidía con la finalización de este y dieron poco tiempo desde la publicación de las bases hasta la fecha final de la solicitud.*
- *El curso de edición de videos mediante el programa CAMTASIA está solo disponible para personal UPM, sugiero se abra también a becarios de los PIE*
- ***Mejoras en la aplicación informática de la memoria**: guardar datos en conexión, poder anexas archivos superiores a 2 megas, faltan algunas titulaciones en el desplegable. Los resultados del GIE subidos a la plataforma se deberían incorporar automáticamente a esta aplicación. De esta forma se evita duplicidades de trabajo.*
- *Valoramos muy favorablemente la posibilidad de realizar estos proyectos en la UPM.*
- *Sería bueno para próximos proyectos la posibilidad de que la UPM dé **mayor visibilidad a las actividades que se llevan a cabo** en el marco de proyectos de innovación docente, así como facilitar con sus recursos la difusión y divulgación de los resultados de los proyectos. En concreto, se propone que la UPM proporcione recursos digitales para difundir este proyecto, por ejemplo, una página web con dominio upm o similar, que ayudaría a explicar este proyecto y mostrar todos sus resultados de una forma más fácil y con mayor alcance. La sugerencia de la página web es una actuación que se ha intentado y desde la UPM no han podido ofrecernos el servicio.*



Medias de valoración. Convocatoria 2021-22



Más información sobre la Convocatoria PIE 2021-22

Buscador de proyectos de innovación educativa desarrollados en cada centro, o según líneas:

<http://innovacioneducativa.upm.es/proyectosIE/buscador>

Memorias anuales: <https://innovacioneducativa.upm.es/proyectosIE>

Twitter: [#PIE22upm](https://twitter.com/PIE22upm)

Convocatoria: <https://innovacioneducativa.upm.es/convocatorias-ie>

