



MEMORIA DE RESULTADOS

**“AYUDAS A LA INNOVACIÓN EDUCATIVA
PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA”**

Convocatoria 2017 - 18

Febrero 2019

Servicio de Innovación Educativa
Gerencia y Personal docente e investigador

ÍNDICE

1. Bases de la convocatoria 2017-18	3
2. Datos Cuantitativos	4
2.1 Datos de Solicitud	4
2.2 Datos de Resolución	6
2.3 Datos Comparativos de Solicitud y Resolución	9
2.4 Datos de Ejecución Económica	11
3. Principales Actuaciones	12
3.1 Alcance y destinatarios.....	12
3.2 Actuaciones según líneas.....	14
3.3 Acciones de coordinación del proyecto	18
3.4 Colaboración de becarios	19
3.5 Cooperación institucional.....	19
3.6 Formación Recibida	20
3.7 Difusión.....	20
4. Resultados e Impacto	22
4.1 Métodos de Evaluación de loas experiencias.....	22
4.2 Productos y resultados tangibles	23
4.3 Impacto en mejora de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes 24	
5. Percepción de los promotores	30
5.1 Dificultades y Sugerencias de mejora.....	30
5.2 Valoración.....	31
Anexo I. Titulaciones en las que han actuado los PIEs 2017-18.....	33
Anexo II. Actuaciones de los PIEs según tipo de experiencias.....	37
Anexo III. Talleres de formación para la Innovación Educativa	47
Anexo IV. Jornadas de Innovación Educativa, ie18UPM.....	48
Anexo V. Productos.....	49
Anexo VI. Observaciones y Sugerencias	57
Anexo VII. Plantilla de Memoria final	61
Anexo VIII. Histórico de Convocatorias 2016-17, 2017-18	65

1. BASES DE LA CONVOCATORIA 2017-18

- Calendario de la convocatoria:
 - Publicación mediante resolución Rectoral: 16 de octubre de 2017
 - Evaluación y Resolución: diciembre 2017 a enero 2018
 - Periodo de ejecución: febrero a 15 de noviembre 2018

- Dotación de **300.000 euros**, con cargo a los presupuestos de la UPM para el año 2018.

- Objetivo: impulsar entre el profesorado de la UPM el desarrollo de experiencias, mediante la concesión de ayudas para poner en marcha, evaluar y transferir el uso de metodologías y recursos didácticos acordes con las últimas tendencias en innovación educativa.

- Tipo de experiencias en las que pueden enmarcarse los proyectos:
 - E1 Aula Invertida**
 - E2 Actividades de gamificación**
 - E3 Recursos basados en Realidad Aumentada y 3D**
 - E4 Aprendizaje basado en Retos**
 - E5 Design Thinking**
 - E6 Aprendizaje-Servicio**
 - E7 Inteligencia Colectiva**

- Dos niveles de proyectos:
 - Nivel 1. Proyectos promovidos por los Grupos de Innovación Educativa (GIE), con la participación de un mínimo de miembros en función del tamaño del GIE.

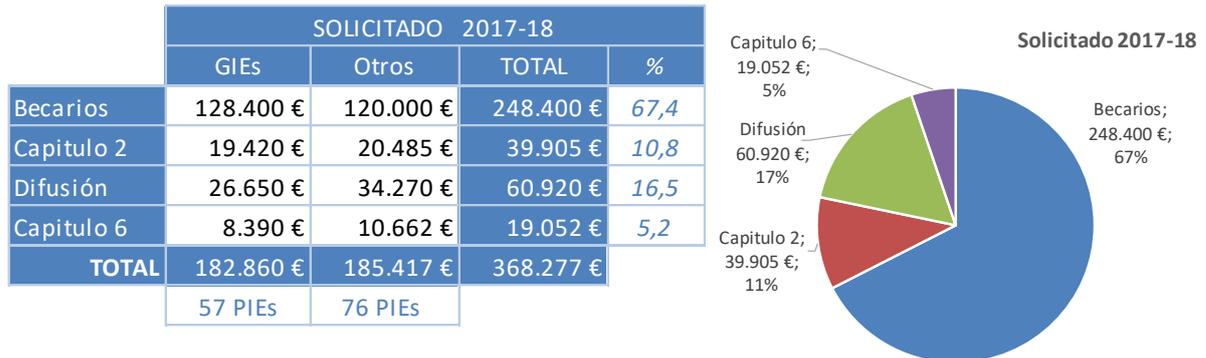
 - Nivel 2. Proyectos promovidos por otros colectivos de profesores de la UPM, no pertenecientes a los GIE, constituidos por al menos tres docentes.

- Enlace:
<https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/convocatorias/historico/2017/convocatoria-pie2017-18-y-anexoll.pdf>

2. DATOS CUANTITATIVOS

2.1 DATOS DE SOLICITUD

- Se registraron **133 solicitudes** de 18 centros de la UPM¹
- Participación de un total de **939 miembros únicos**, y un 26,5% del PDI de la UPM²
- La subvención total solicitada asciende a 368.277 euros, un **122,73% de la dotación de la convocatoria**.



Distribución del número de proyectos solicitados por línea:

	SOLICITADO 2017-18			
	GIEs	Otros	TOTAL	Centros
E1. Aula Invertida	20	21	41	15
E2. Actividades de Gamificación	9	8	17	8
E3. Recursos Realidad Aumentada y 3D	3	7	10	12
E4. Aprendizaje Basado en Retos	14	17	31	12
E5. Design-Thinking	4	3	7	5
E6. Aprendizaje-Servicio	3	11	14	8
E7. Inteligencia Colectiva	4	9	13	9
TOTAL	57	76	133	

¹PIEs solicitados: 57 propuestas de Grupos de Innovación Educativa (43%) y 76 propuestas de profesores no pertenecientes a GIEs (57%)

²PIEs solicitados: .757 PDI, 32 PAS, 107 participantes de UPM (becarios de investigación, investigadores, doctorandos, etc.) y 43 docentes y expertos de instituciones externas a la UPM). (Miembros únicos: filtrada la participación en más de un proyecto).

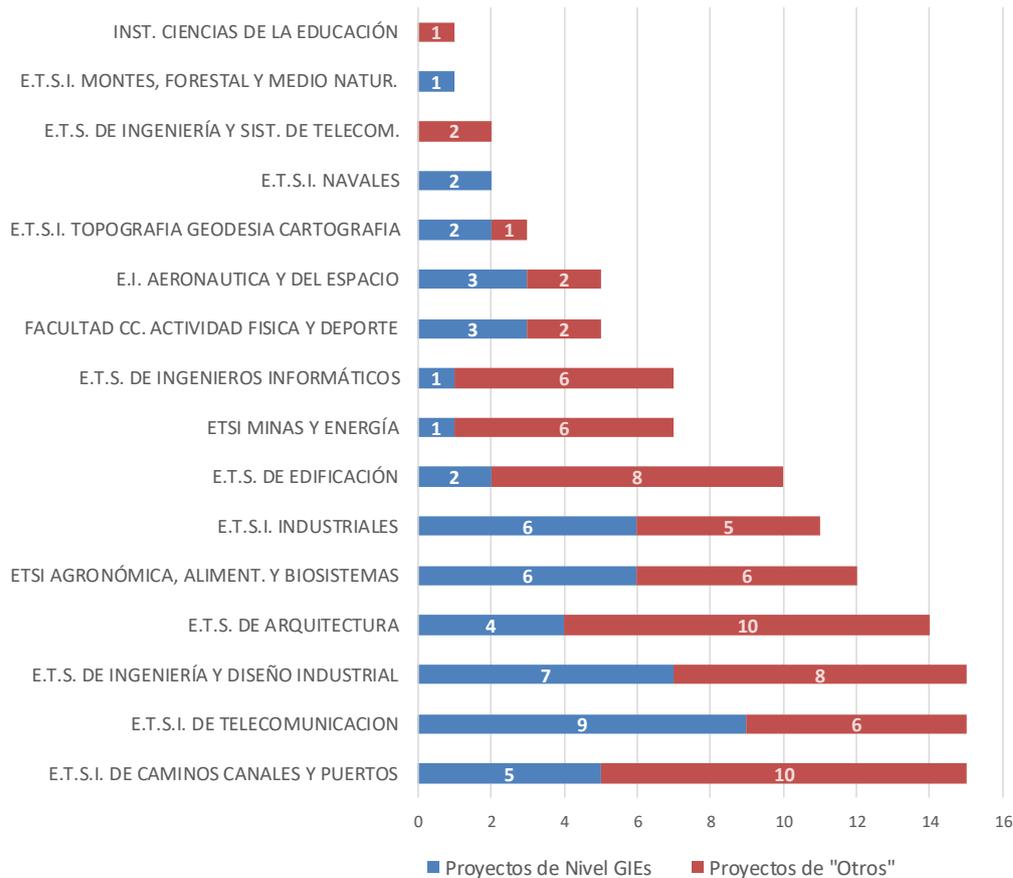
Consúltense la distribución según centros en las tablas del apartado 2.3

A fecha 15/11/2017 la UPM cuenta con 2.906 PDI.

Distribución de los proyectos solicitados según centros de la UPM, y según nivel de proyectos (de GIE u otros):

	SOLICITADO 2017-18					
	Nº PIES			Subvencion		
	GIEs	Otros	TOTAL	GIEs	Otros	TOTAL
E.T.S. DE ARQUITECTURA	4	10	14	13.600 €	29.582 €	43.182 €
E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS	5	10	15	19.000 €	20.705 €	39.705 €
E.T.S.I. INDUSTRIALES	6	5	11	14.750 €	12.100 €	26.850 €
ETSI MINAS Y ENERGÍA	1	6	7	2.100 €	16.350 €	18.450 €
E.T.S.I. NAVALES	2		2	5.200 €		5.200 €
E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION	9	6	15	30.400 €	15.300 €	45.700 €
E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS	1	6	7	4.700 €	16.200 €	20.900 €
FACULTAD CC. ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE	3	2	5	5.600 €	5.155 €	10.755 €
E.T.S.I. TOPOGRAFIA GEODESIA CARTOGRAFIA	2	1	3	3.800 €	1.900 €	5.700 €
E.T.S.I. MONTES, FORESTAL Y MEDIO NATUR.	1		1	2.100 €		2.100 €
E.I. AERONAUTICA Y DEL ESPACIO	3	2	5	9.300 €	5.800 €	15.100 €
ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSISTEMAS	6	6	12	20.600 €	16.900 €	37.500 €
E.T.S. DE EDIFICACIÓN	2	8	10	8.200 €	14.435 €	22.635 €
E.T.S. DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL	7	8	15	26.800 €	22.940 €	49.740 €
E.T.S. DE INGENIERÍA Y SIST. DE TELECOM.		2	2		4.400 €	4.400 €
INST. CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN		1	1		1.100 €	1.100 €
TOTAL	57	76	133	166.150 €	182.867 €	349.017 €

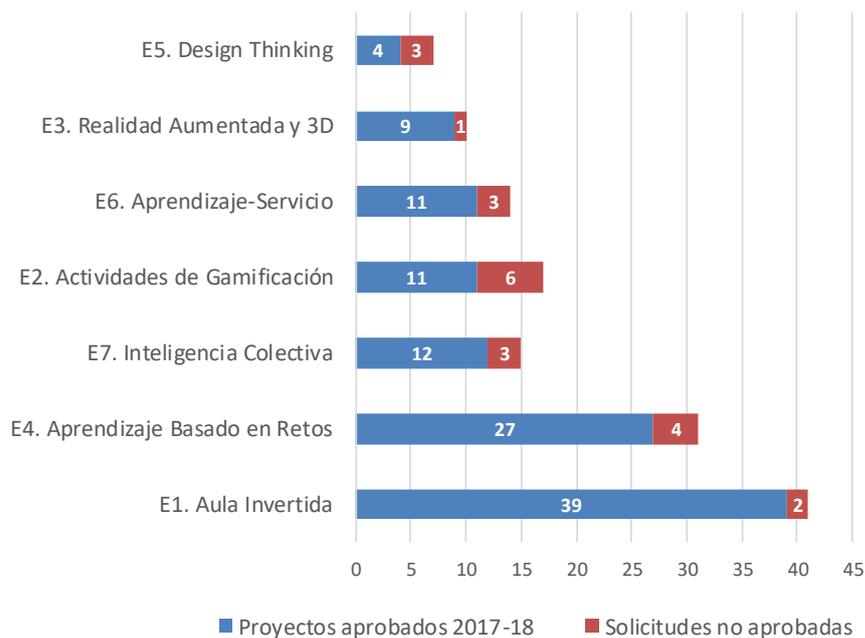
PIEs Solicitados 2017-18



2.2 DATOS DE RESOLUCIÓN

- Se aprobó con resolución favorable³ un total de **113 proyectos**, de 17 centros de la UPM,
- con una financiación total de **294.652 euros**
- 46 son proyectos de GIEs y 67 corresponden a ‘otros grupos de profesores’.
- Los proyectos integran a 850 miembros, con una participación del **23,37% del PDI de la UPM**⁴
- Las experiencias centradas en Aula invertida y en Aprendizaje Basado en Retos concentran el 58,4% de los proyectos aprobados.

	APROBADO 2017-18					
	GIEs	Otros	TOTAL	Miembros	PDI	Centros
E1. Aula Invertida	18	21	39	324	277	15
E2. Actividades de Gamificación	6	5	11	129	84	7
E3. Recursos Realidad Aumentada y 3D	3	6	9	76	59	8
E4. Aprendizaje Basado en Retos	11	16	27	216	176	11
E5. Desig Thinking	2	2	4	43	39	4
E6. Aprendizaje-Servicio	2	9	11	85	77	7
E7. Inteligencia Colectiva	4	8	12	118	89	8
TOTAL	46	67	113			
	40,7%	59,3%				



³ Reunida la Comisión de evaluación el 20 de febrero de 2017 se elaboró la propuesta para su aprobación definitiva por parte de la Comisión Permanente de la UPM en su reunión de 28 de febrero.

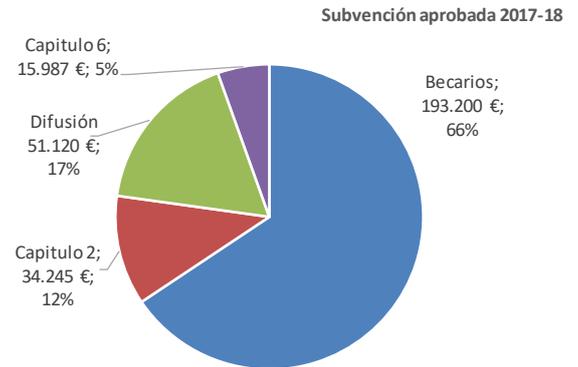
⁴ PIES aprobados: 679 PDI, 30 PAS, otros 103 miembros de UPM, y 30 expertos externos.

Consúltense la distribución según centros en las tablas de apartado 2.3

A fecha 15/11/2017 la UPM cuenta con 2.906 PDI.

Distribución de las partidas presupuestarias aprobadas:

	APROBADO 2017-18			
	GIEs	Otros	TOTAL	%
Becarios	87.600 €	105.600 €	193.200 €	65,6
Capítulo 2	15.920 €	18.325 €	34.245 €	11,6
Difusión	21.150 €	29.970 €	51.120 €	17,4
Capítulo 6	6.590 €	9.397 €	15.987 €	5,4
TOTAL	131.260 €	163.292 €	294.552 €	
	46 PIEs	67 PIEs		

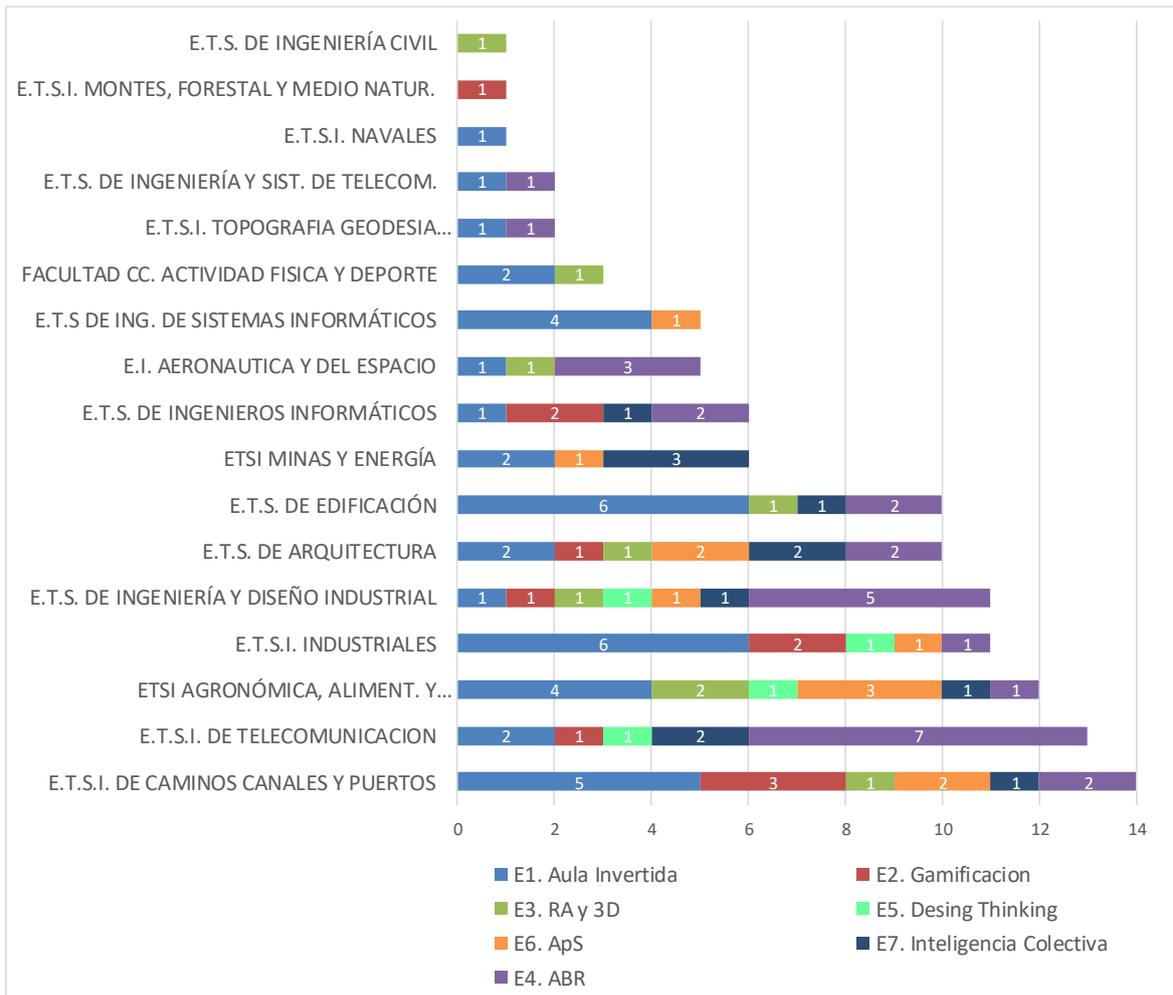


Proyectos aprobados según centros de la UPM

- Número de proyectos y subvención según nivel de proyectos.

	APROBADO 2017-18					
	Nº PIEs			Subvención		
	GIEs	Otros	TOTAL	GIEs	Otros	TOTAL
E.T.S. DE ARQUITECTURA	3	7	10	9.300 €	23.257 €	32.557 €
E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS	5	9	14	16.600 €	17.205 €	33.805 €
E.T.S.I. INDUSTRIALES	6	5	11	13.550 €	12.100 €	25.650 €
ETSI MINAS Y ENERGÍA	1	5	6	2.100 €	15.850 €	17.950 €
E.T.S.I. NAVALES	1		1	2.300 €		2.300 €
E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION	7	6	13	23.400 €	15.300 €	38.700 €
E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS	1	5	6	2.300 €	13.300 €	15.600 €
FACULTAD CC. ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE	2	1	3	3.300 €	1.855 €	5.155 €
E.T.S.I. TOPOGRAFIA GEODESIA CARTOGRAFIA	1	1	2	1.700 €	1.900 €	3.600 €
E.T.S.I. MONTES, FORESTAL Y MEDIO NATUR.	1		1	2.100 €		2.100 €
E.I. AERONAUTICA Y DEL ESPACIO	3	2	5	9.300 €	5.800 €	15.100 €
ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSISTEMAS	6	6	12	17.000 €	16.900 €	33.900 €
E.T.S. DE EDIFICACIÓN	2	8	10	7.000 €	14.435 €	21.435 €
E.T.S. DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL	4	7	11	13.900 €	18.440 €	32.340 €
E.T.S. DE INGENIERÍA CIVIL	1		1	3.100 €		3.100 €
E.T.S. DE INGENIERÍA Y SIST. DE TELECOM.		2	2		4.400 €	4.400 €
E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	2	3	5	4.310 €	2.550 €	6.860 €
TOTAL	46	67	113	131.260 €	163.292 €	294.552 €

- Número de proyectos y subvención según líneas de las experiencias.



2.3 DATOS COMPARATIVOS DE SOLICITUD Y RESOLUCIÓN

Para facilitar su revisión comparativa, las siguientes tablas y gráficos sintetizan los principales datos de solicitud y aprobación de proyectos de la convocatoria 2017-18.

Proyectos solicitados y aprobados, según nivel y línea:

Convocatoria 2017-18	PIEs Solicitados			PIEs Aprobados		
	GIEs	Otros	TOTAL	GIEs	Otros	TOTAL
E1. Aula Invertida	20	21	41	18	21	39
E2. Actividades de Gamificación	9	8	17	6	5	11
E Realidad Aumentada y 3D	3	7	10	3	6	9
E4. Aprendizaje Basado en Retos	14	17	31	11	16	27
E5. Design-Thinking	4	3	7	2	2	4
E6. Aprendizaje-Servicio	3	11	14	2	9	11
E7. Inteligencia Colectiva	4	9	13	4	8	12
TOTAL	57	76	133	46	67	113

Distribución por centros de ayudas solicitados y aprobadas, según nivel

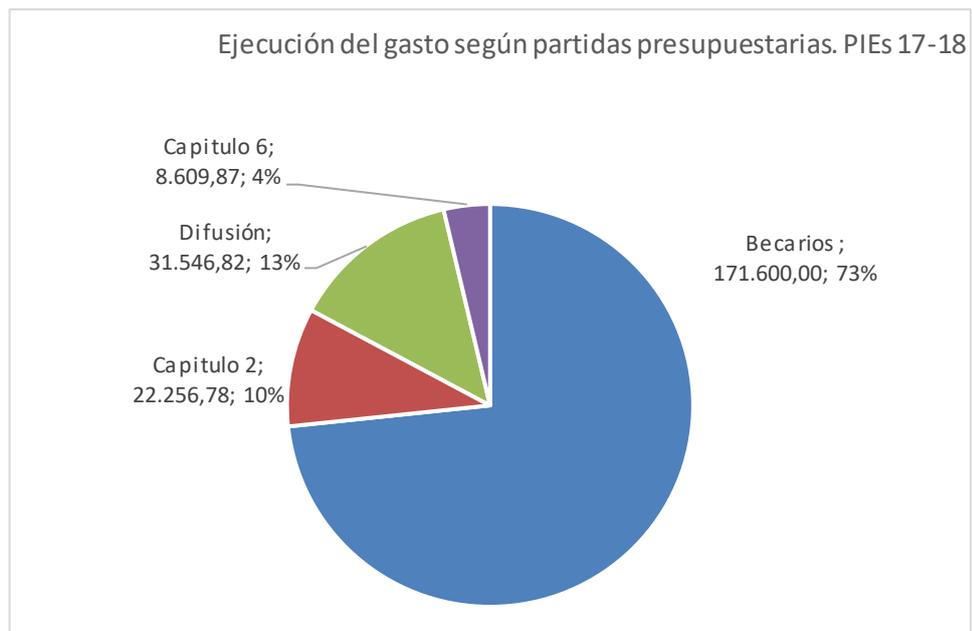
	Convocatoria PIE 2017-18						Denegado
	SOLICITADO			APROBADO			
	GIEs	Otros	TOTAL	GIEs	Otros	TOTAL	
E.T.S. DE ARQUITECTURA	13.600 €	29.582 €	43.182 €	9.300 €	23.257 €	32.557 €	10.625 €
E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS	19.000 €	20.705 €	39.705 €	16.600 €	17.205 €	33.805 €	5.900 €
E.T.S.I. INDUSTRIALES	14.750 €	12.100 €	26.850 €	13.550 €	12.100 €	25.650 €	1.200 €
ETSI MINAS Y ENERGÍA	2.100 €	16.350 €	18.450 €	2.100 €	15.850 €	17.950 €	500 €
E.T.S.I. NAVALES	5.200 €	- €	5.200 €	2.300 €		2.300 €	2.900 €
E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION	30.400 €	15.300 €	45.700 €	23.400 €	15.300 €	38.700 €	7.000 €
E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS	4.700 €	16.200 €	20.900 €	2.300 €	13.300 €	15.600 €	5.300 €
FACULTAD CC. ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE	5.600 €	5.155 €	10.755 €	3.300 €	1.855 €	5.155 €	5.600 €
E.T.S.I. TOPOGRAFIA GEODESIA CARTOGRAFIA	3.800 €	1.900 €	5.700 €	1.700 €	1.900 €	3.600 €	2.100 €
E.T.S.I. MONTES, FORESTAL Y MEDIO NATUR.	2.100 €	- €	2.100 €	2.100 €		2.100 €	
E.I. AERONAUTICA Y DEL ESPACIO	9.300 €	5.800 €	15.100 €	9.300 €	5.800 €	15.100 €	
ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSISTEMAS	20.600 €	16.900 €	37.500 €	17.000 €	16.900 €	33.900 €	3.600 €
E.T.S. DE EDIFICACIÓN	8.200 €	14.435 €	22.635 €	7.000 €	14.435 €	21.435 €	1.200 €
E.T.S. DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL	26.800 €	22.940 €	49.740 €	13.900 €	18.440 €	32.340 €	17.400 €
E.T.S. DE INGENIERÍA CIVIL	6.500 €	- €	6.500 €	3.100 €		3.100 €	3.400 €
E.T.S. DE INGENIERÍA Y SIST. DE TELECOM.	- €	4.400 €	4.400 €		4.400 €	4.400 €	
E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	10.210 €	2.550 €	12.760 €	4.310 €	2.550 €	6.860 €	5.900 €
INST. CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN	- €	1.100 €	1.100 €				1.100 €
TOTAL	182.860 €	185.417 €	368.277 €	131.260 €	163.292 €	294.552 €	73.725 €

Convocatoria 2017-18 participación de PDI de la UPM, según centros	nº PDIs adscritos al centro (17-11-2017)	SOLICITADO				APROBADO			
		PDIs únicos de cada centro que participan en algún PIE				PDIs únicos de cada centro que participan en algún PIE			
		TOTAL	GIEs	Otros	% total	TOTAL	GIEs	Otros	% total
E.T.S. DE ARQUITECTURA	366	83	36	59	22,68%	62	28	42	16,94%
E.T.S. DE ING. DE CAMINOS CANALES Y P.	237	73	46	44	30,80%	67	46	33	28,27%
E.T.S. DE INGENIEROS INDUSTRIALES	296	79	47	39	26,69%	79	47	39	26,69%
E.T.S. DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGÍA	112	46	17	32	41,07%	40	12	31	35,71%
E.T.S. DE INGENIEROS NAVALES	62	26	21	5	41,94%	16	11	5	25,81%
E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION	246	67	49	27	27,24%	64	44	28	26,02%
E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS	170	37	4	35	21,76%	36	4	32	21,18%
FACULTAD CC. ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE	86	29	18	13	33,72%	23	18	5	26,74%
E.T.S.I. TOPOGRAFIA, GEODESIA, CARTOGRAFIA	50	22	13	12	44,00%	22	13	12	44,00%
E.T.S.I. MONTES, FORESTAL Y MEDIO NATUR.	146	11	4	7	7,53%	10	4	6	6,85%
E.T.S.I. AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO	235	43	34	13	18,30%	40	34	9	17,02%
ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSISTEMAS	284	83	60	31	29,23%	83	60	31	29,23%
E.T.S. DE EDIFICACIÓN	120	31	12	23	25,83%	30	12	22	25,00%
E.T.S. DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL	150	63	43	33	42,00%	58	43	25	38,67%
E.T.S. DE INGENIERÍA CIVIL	83	11	10	2	13,25%	5	3	2	6,02%
E.T.S. DE INGENIERÍA Y SIST. DE TELECOM.	136	11	2	9	8,09%	11	2	9	8,09%
E.T.S. DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	107	34	25	12	31,78%	29	18	12	27,10%
INST. CIENCIAS DE LA EDUCACION I. C. E.	7	7	2	7	100,00%	3	2	2	42,86%
Otro centro de la UPM	13	1		1	7,69%	1		1	7,69%
TOTAL	2906	757	443	404		679	401	346	

Nota: Algunos PDI participan simultáneamente en proyectos de nivel 1 (GIEs) y nivel 2 ('otros grupos de profesores') por lo que no coinciden los subtotaes con el total de PDI único.

2.4. DATOS DE EJECUCIÓN ECONÓMICA

- El gasto total ha sido **234.013,47€**, lo que equivale a 79,5 % total de la financiación concedida (294.552 €).
- La partida presupuestaria en la que se ha dedicado un mayor gasto corresponde a **143 becas de colaboración** de estudiantes de la UPM (171.600€, 73% del total ejecutado).
- La ejecución de los proyectos ha abarcado el periodo febrero a 15 noviembre de 2018.



3. PRINCIPALES ACTUACIONES

Según datos aportados por los coordinadores en la memorias finales⁵, pueden sintetizarse la actividad realizada en los proyectos en torno a los siguientes aspectos:

- 3.1 Alcance y destinatarios
- 3.2 Actuaciones según líneas
- 3.3 Acciones de coordinación
- 3.4. Colaboración de los becarios
- 3.5. Cooperación institucional
- 3.6. Formación recibida
- 3.7 Difusión

3.1 ALCANCE Y DESTINATARIOS

Las actuaciones de los proyectos se han dirigido a un total de **31.392 estudiantes** de la UPM, en **394 asignaturas**, de **117 titulaciones**, lo que supone el 49% de las titulaciones oficiales de grado y de máster de la UPM.

Según líneas de la convocatoria:

	PIEs	Estudiantes	Asignaturas	Media de estudiantes por PIE	Media Asignaturas por PIE
E1. Aula Invertida	36	12.105	128	336,3	3,6
E4. Aprendizaje Basado en Retos	27	7.370	104	273,0	3,9
E7. Inteligencia Colectiva	11	4.859	44	441,7	4,0
E6. Aprendizaje-Servicio	11	1.441	36	131,0	3,3
E2. Gamificación	10	3.303	35	330,3	3,5
E3. Realidad Aumentada y 3D	8	2.126	29	265,8	3,6
E5. Desing-Thinking	4	188	18	47,0	4,5
TOTAL Convocatoria 2017-18	107	31.392	394	293,4	3,7

Notas: Datos relativos a 107 PIEs; no se incluyen en esta tabla los datos cuantitativos de 3 proyectos de Aula Invertida, 1 de Inteligencia Colectiva, 1 de Gamificación, y 1 de Realidad Aumentada y 3D.

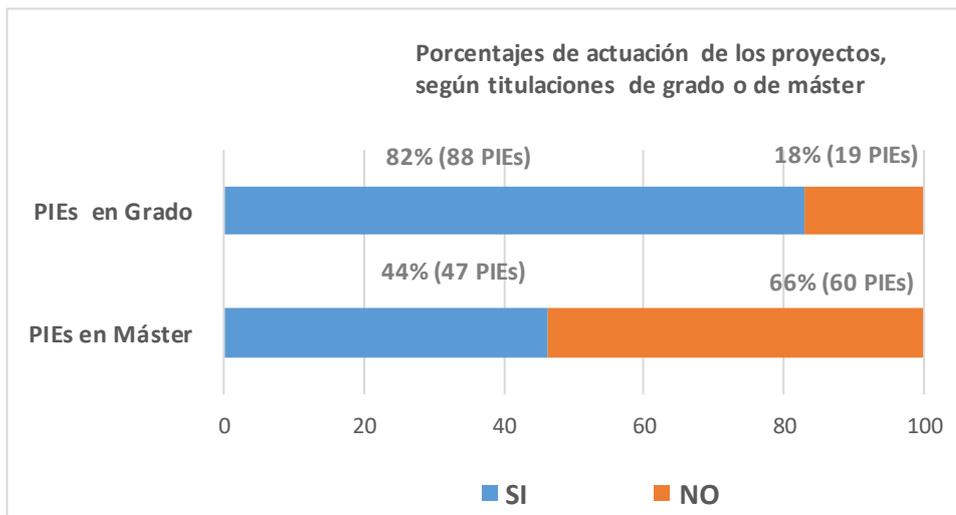
Los datos de estudiantes y asignaturas no son únicos, por lo que más de un proyecto puede haber actuado con los mismos estudiantes y/o asignaturas.

⁵ Periodo de cumplimentación de memorias por parte de los coordinadores: 7 de septiembre a 30 noviembre 2018
Este informe recoge los datos aportados por los coordinadores en las 107 Memorias recibidas (el 95% de las 113 PIEs ejecutados).

Según titulaciones de grado o en máster:

	Nº titulaciones oficiales UPM a fecha Diciembre 2018	Grados o másters que abarcan los PIES	%	PIEs en grado o máster	% del Total de PIES (n=107)
Máster	177	58	32,8	60	56,1
Grado	63	59	93,7	88	82,2
TOTAL	240	117	48,8		

Nota: Titulaciones de grado y máster son datos únicos, filtradas repeticiones. Los proyectos de la convocatoria han desarrollado acciones en 59 titulaciones de grado y en 58 de máster. A fecha de elaboración de este informe, en noviembre de 2018, la UPM cuenta con 63 titulaciones oficiales de grado y 177 titulaciones oficiales de máster.



El [Anexo I](#) de esta memoria recoge el listado de titulaciones de grado y postgrado a las que se han dirigido los proyectos de la convocatoria 2017-18.

3.2 ACTUACIONES SEGÚN LÍNEAS

En este epígrafe se sintetiza la actividad de los proyectos para cada una de las líneas de la convocatoria.

- E1 Aula Invertida.
- E2 Actividades de gamificación.
- E3 Recursos basados en Realidad Aumentada y 3D.
- E4 Aprendizaje Basado en Retos
- E5 Design Thinking
- E6 Aprendizaje-Servicio
- E7 Inteligencia Colectiva

La tabla refleja la distribución de los proyectos aprobados según centro y tipo de experiencia.

Distribución de PIEs aprobados, según Líneas y centros	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Total Centro
E.T.S. DE ARQUITECTURA	2	1	1	2		2	2	10
E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS	5	3	1	2		2	1	14
E.T.S.I. INDUSTRIALES	6	2		1	1	1		11
ETSI MINAS Y ENERGÍA	2					1	3	6
E.T.S.I. NAVALES	1							1
E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION	2	1		7	1		2	13
E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS	1	2		2			1	6
FACULTAD CC. ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE	2		1					3
E.T.S.I. TOPOGRAFIA GEODESIA CARTOGRAFIA	1			1				2
E.T.S.I. MONTES, FORESTAL Y MEDIO NATUR.		1						1
E.I. AERONAUTICA Y DEL ESPACIO	1		1	3				5
ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSISTEMAS	4		2	1	1	3	1	12
E.T.S. DE EDIFICACIÓN	6		1	2			1	10
E.T.S. DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL	1	1	1	5	1	1	1	11
E.T.S. DE INGENIERÍA CIVIL			1					1
E.T.S. DE INGENIERÍA Y SIST. DE TELECOM.	1			1				2
E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	4					1		5
TOTAL PIEs, según Líneas	39	11	9	27	4	11	12	113

En el anexo II de esta memoria se presenta un mayor detalle de las acciones realizadas en cada una de las líneas de experiencias de la convocatoria.

Para una aproximación en profundidad a los proyectos desarrollados en cada escuela o facultad se sugiere consultar los recursos disponibles en el portal del Servicio de Innovación Educativa de la UPM:

- Buscador de Proyectos: <http://innovacioneducativa.upm.es/proyectosIE/buscador>
- Presentación de proyectos, convocatoria 2017-18: <http://innovacioneducativa.upm.es/proyectos-2018>

E1. Aula Invertida

39 PIEs de 15 centros, con 324 miembros (277 PDI)

Definición:

Enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se realiza fuera del aula y el tiempo presencial en aula o laboratorio se utiliza para actividades de aprendizaje aplicado, colaborativo, o personalizado (“*lección en casa y trabajo en aula*”)

Acciones:

Para fomentar el autoestudio dirigido fuera del aula, y enfocar las sesiones presenciales en una formación aplicada y colaborativa, ciento veinte siete asignaturas de postgrado y de grado –algunas con grupos numerosos– han actualizado sus recursos y diseños didácticos.

Destaca el empleo del video en diversos formatos (con tendencia al uso de videos cortos, screencast y videos con retroalimentación con *EdPuzzle*), en combinación con material docente diversificado para presentar o evaluar contenidos como: cuestionarios de autoevaluación online, o aplicados en aula (con *Kakoot*, *Socrative*); aplicaciones para gestión de respuestas; plataforma de intercambio bidireccional para las prácticas de asignaturas; ejercicios resueltos (con *Numbas*, *AMC* y *Phyton*); rúbricas de evaluación y cuadernos de seguimiento; guiones de prácticas y guías de estudio dirigido, o para estudio de casos y problemas; tutoriales y apuntes digitales o para autoaprendizaje (con *Tex* y *PreguntaTex*); cuestionario de estilos de aprendizaje *LSQ*; uso de cursos MOOC y otros REA; así como herramientas 2.0 (blogs, foros y webinars).

En esta convocatoria el modelo de aula inversa ha afectado a 12.105 estudiantes, y diversos proyectos han aplicado ‘Just-in-time-teaching’, ‘peer instruction’, Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), itinerarios y evaluación adaptativa, y actividades de gamificación.

E2. Actividades de gamificación

11 PIEs, de 7 centros, 129 miembros (84 PDIs)

Definición:

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

Acciones:

Se han aplicado estrategias de gamificación en treinta y cinco asignaturas mediante talleres de desafíos, juegos de escape, competiciones, y juegos STEM. Así mismo, se han diseñado aplicaciones y juegos digitales: app interactiva *SIDISEC*; prototipo para autoevaluación de prácticas; y la herramienta de autor *SGME* con repositorio de objetos de aprendizaje en VISH.

Atendiendo a los diversos escenarios de la UPM las acciones de gamificación han pretendido desarrollar destrezas específicas; aumentar la implicación, motivación y el aprendizaje sostenido de los estudiantes; detectar acciones de refuerzo; facilitar la autoevaluación, el autodiagnóstico del abandono temprano de asignaturas; o dinamizar clases.

E3. Recursos basados en Realidad Aumentada y 3D

9 PIEs en 8 centros, con 76 miembros (59 PDI).

Definición:

La tecnología de Realidad Aumentada (RA) permite combinar en tiempo real elementos físicos con elementos virtuales, a través de dispositivos tecnológicos. La información digital se presenta en formatos muy variados (vídeo, audio, gráfico, imagen o animación 2D, objeto 3D, entorno virtual, simulación, texto, enlace URL, etc.) y con diversos niveles de interactividad. Los recursos didácticos 3D son especialmente idóneos para favorecer un ‘aprendizaje contextual’ en materias de corte científico-técnico.

Acciones:

Para facilitar el autoestudio o para realizar dinámicas en laboratorios, talleres vivenciales y aulas-taller -algunas con enfoque interdepartamental-, se ha mejorado el material didáctico digital de veintinueve asignaturas de grado y máster, empleando herramientas en formato tridimensional o de realidad aumentada con diversos niveles de interactividad., en diversidad de áreas de ingeniería y arquitectura (sistemas de representación o de visualización geométrica 3D, fotogrametría, metodología BIM, impresión 3D, manejo de receptores GNSS, instalaciones y proyectos arquitectónicos, diseño de productos).

E4. Aprendizaje Basado en Retos

27 PIEs de 11 centros, con 216 miembros (176 PDIs)

Definición:

Estrategia de aprendizaje activo en la que los estudiantes resuelven de manera colaborativa un desafío amplio, relevante, real y vinculado al entorno. El proceso suele tener un marcado enfoque multidisciplinar desde definición del reto hasta su resolución y divulgación, y conlleva el desarrollo y evaluación integrada de competencias transversales y específicas del currículo académico.

Acciones:

Con perspectiva multidisciplinar y colaborativa, y mediante la integración de competencias genéricas y específicas, para la resolución de desafíos y problemas reales, el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) se ha aplicado en un amplio abanico de áreas de conocimiento (sostenibilidad urbana, electrónica, TIC y geomática, Biología Computacional, aeronáutica, diseño de drones, construcción de las estructuras, lenguas extranjeras, mediación sociocultural...) , en ciento cuatro asignaturas de grado y de máster que afectan a 7.370 estudiantes de la UPM.

Se han combinado acciones de ABR con metodologías *CDIO*, Design Thinking, aula invertida, talleres, concursos, ciclos de conferencias, aprendizaje en entornos colaborativos (redes sociales), speed datyng, y en colaboración con empresas y entidades profesionales.

Destacan las experiencias desarrolladas con grupos numerosos, y las que han implicado una coordinación vertical, inter-departamental e inter-centros.

E5. Design Thinking

4 PIEs de 14 centros, con 43 miembros (39 PDI)

Definición:

Es una metodología de diseño dinámica y exploratoria para generar soluciones innovadoras centradas en el usuario. Abarca diversas fases hasta concluir en el testeo y evaluación de prototipos. En el ámbito educativo, mediante ‘aprender haciendo’, Design Thinking promueve el desarrollo de competencias genéricas como la creatividad, la resolución de problemas, y la planificación y trabajo en equipo.

Acciones

Se han desarrollado experiencias piloto interdisciplinares de Design Thinking para la creación de prototipos con estudiantes de postgrado, como acción tutorial de TFG y TFM en un proyecto inter-escuelas, en talleres ofertados en el Catálogo de actividades formativas acreditable,” enmarcados en el diseño de una escuela de Design Thinking de la UPM, así como en el *Fablab* de otro centro.

Además de los proyectos centrados en esta línea dirigidos a 188 estudiantes de 18 asignaturas de grado y de máster, diversos proyectos de ABR, Aula Invertida o inteligencia colectiva han empleado esta metodología.

E6. Aprendizaje Servicio

11 PIEs de 7 centros, con 85 miembros (77 PDI)

Definición:

Metodología activa de aprendizaje colaborativo y vivencial en la que los estudiantes realizan un servicio a la comunidad ligado a objetivos de aprendizaje. En ApS se fomenta el análisis crítico, la comprensión de problemas y necesidades sociales estimulando la propuesta de soluciones. El profesorado facilitador del proceso promueve el protagonismo de los estudiantes desde el diseño de la experiencia hasta la celebración de los logros.

Acciones

Se ha colaborado con entidades del tercer sector y empresa, en diversos ámbitos de cooperación al desarrollo y sostenibilidad ambiental o socioeconómica. En el marco de treinta y seis asignaturas se ha facilitado la realización de servicios a la comunidad por parte de alumnado (1.441 estudiantes, fundamentalmente de máster y de últimos cursos de grado) con los objetivos académicos de aproximación a la realidad social y de fomentar el desarrollo competencial aplicado.

E7. Inteligencia colectiva

12 PIEs de 8 centros, con 118 miembros (89 PDI)

Definición:

En el ámbito de la educación el concepto de Inteligencia colectiva está muy vinculado al potencial de la tecnología digital y de la red para favorecer la construcción social del conocimiento en procesos y entornos de aprendizaje colaborativo. Se vincula al aprendizaje ubicuo, flexible, abierto, dando lugar a nuevos formatos que atienden a las experiencias enriquecidas del estudiante, así como la personalización de los procesos en comunidades de conocimiento.

Acciones

Las experiencias de inteligencia colectiva de esta convocatoria han abarcado 44 asignaturas y 4.859 estudiantes, y han tratado de dar respuesta a necesidades formativas muy diversas como son: la resolución colaborativa de problemas y retos, la construcción colectiva de conocimiento, el apoyo tutorial, la evaluación continua de grupos numerosos, las aulas de nivelación, el desarrollo de competencias genéricas, o el fomento del emprendimiento universitario. Se ha empleado estrategias de gestión de información y conocimiento en red, de creación de Entornos Personales de Aprendizaje (PLE), así como de uso de metodologías ágiles, estrategias de crowdsourcing, Recursos Educativos en Abierto (REA), y redes sociales.

3.3 ACCIONES DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO

Los mecanismos para la coordinación interna de los proyectos han sido diversos, según detalles aportados en las memorias finales:

- La gran mayoría de los PIEs han combinado reuniones presenciales y virtuales y adaptadas a las fases del proyecto, en muchos casos, con periodicidad semanal o quincenal.
- Cuando la participación del profesorado es numerosa, en los proyectos inter-escuela, inter-titulaciones, así como para la coordinación transversal o interdepartamental, y para el seguimiento y tutela de los estudiantes becarios, ha sido de especial utilidad los entornos para la comunicación telemática (grupo *Facebook*, listas de distribución email, videoconferencias *Skype*, *Slack*, directorios en nube, foros, mensajería *WhatsApp*, entre otras).
- Se han aplicado metodologías de desarrollo y seguimiento (sesión “in treatment”, “metodologías ágiles”, *Kamba*, cronogramas, visitas, reuniones-workshop...)
- Atendiendo a las diversas acciones de las experiencias, se han asignado roles y responsables, así como grupos de trabajo o comisiones con estructuras de trabajo ramificadas.
- En muchos proyectos de innovación educativa se han implicado coordinadores de asignaturas, de curso, o de titulación, subdirecciones académicas y de calidad de los centros, así como servicios técnicos específicos de los centros o del rectorado, y de entidades externas.

En cuanto a las dificultades para la coordinación interna, el 49% de los coordinadores (51 PIEs) señalan haber tenido alguno de los siguientes inconvenientes:

- Excesiva carga docente del profesorado, disparidad horaria, o cambios en la planificación docente.
- Incompatibilidad de horarios para reuniones con miembros del proyecto, o con los becarios.
- Complejidad interdisciplinar que requiere acentuar la coordinación horizontal y vertical, con profesorado de otros departamentos, o de otros centros.
- Solapamiento de horarios de asignaturas implicadas en los PIEs.
- Reducido periodo para desarrollos y experimentación, y desfase de la ejecución del proyecto con el calendario académico semestral.
- Dificultad de ajuste a perfil óptimo, formación, seguimiento, y en algún caso baja o renuncia de becarios.
- Cambios imprevistos en responsables de centros.
- Dificultad de incorporar experiencias de formación no reglada, en la planificación del centro
- Escasa flexibilidad de profesorado ajeno al proyecto para adecuarse a los hitos o planteamientos.
- Falta de incentivación a los estudiantes senior, o voluntarios implicados en las experiencias.
- Aumento destacado de la dedicación del profesorado en proyectos de innovación educativa

3.4 COLABORACIÓN DE BECARIOS

El 84% de los proyectos (95 PIEs) ha contado con el apoyo de 143 becas de estudiantes de la UPM.

Los becarios han colaborado en tareas muy diversas: prospección, diseño, y desarrollo metodológico; asistencia y acompañamiento en el proceso docente presencial o virtual; mediación y tutoría de alumnado; registro de procesos, divulgación de acciones, así como recogida y análisis de datos para seguimiento, evaluación, y elaboración de informes, artículos o presentaciones de las experiencias. También son frecuentes las labores de asistencia para la coordinación y logística de reuniones, y para la organización de eventos (concursos, talleres, juegos, visitas didácticas...).

Como rasgo común a convocatorias precedentes, en un destacable porcentaje de proyectos, el apoyo de los estudiantes becados se concentra en tareas para elaborar, validar y usar recursos docentes, como son: desarrollo de test, repositorios, objetos de aprendizaje y juegos educativos...; diseño, grabación y postproducción de videos; maquetación de textos y guías; actualización de aulas Moodle, wikis...; curación de contenidos; dinamización de redes sociales y foros; montaje de equipamiento didáctico; implementación de webs, protocolos, prototipos, maquetas, manuales y herramientas tecnológicas (pluggings, software, tutoriales, plataformas...), colaboraciones que en múltiples experiencias han requerido un grado alto de especialización.

3.5. COOPERACIÓN INSTITUCIONAL

Se han abordado experiencias de cooperación institucional de diversa índole y alcance:

- 78 acciones de colaboración externa (en 29% de los proyectos)
- 60 acciones de colaboración interna (en 45% de los proyectos)

Colaboración EXTERNA a la UPM	Nº acciones
Centro de enseñanza superior nacional	5
Centro de enseñanza superior internacional	6
Centro enseñanzas medias	8
Empresa, Asociaciones profesionales	25
Otros.	24
TOTAL	78
Colaboración INTERNA a la UPM	Nº acciones
Delegación de Alumnos	7
GI - Grupo de Investigación UPM	6
Otro GIE-Grupo de Innovación Educativa UPM	6
Otro centro UPM	7
Otro PIE - Proyecto de Innovación Educativa	5
Servicio / Unidad del Centro	10
Servicio / Unidad de Rectorado (GATE, ICE, calidad, internacional, extensión universitaria)	10
Otros	8
TOTAL	60

3.6 FORMACIÓN RECIBIDA

134 miembros de los proyectos han recibido un total de 851 horas de formación.

Tipo de formación	Total horas formación (Horas de cada acción formativa x Nº asistentes)	Nº asistentes de PIEs	Nº de Pies
Asistencia a congresos sin realizar ponencias	125	13	3
Cursos de UPM (ICE...)	599	104	36
Cursos no UPM	127	17	6
Total	851	134	-

No son asistentes únicos: sin filtrar si un miembro ha realizado más de una acción formativa. Datos aportados por un 40,2% de PIEs I

En las memorias de ejecución facilitadas se detalla la formación recibida por los becarios, se trata de formación interna facilitada por el equipo docente del proyecto y vinculada a las funciones asignadas, si bien en determinados proyectos los becarios han participado en cursos o jornadas específicas.

Las actividades impulsadas por el Servicio de Innovación educativa en el marco de la convocatoria 2017-18 pueden consultarse en:

- Anexo III. Talleres sobre las líneas de innovación educativa, (marzo y abril 2018).
- Anexo IV. Ciclo de Jornadas 2018 “Tendencias de Innovación Educativa y su implantación en la UPM” (12 al 20 de noviembre 2018).

3.7 DIFUSIÓN

Según datos aportados por los coordinadores en las memorias finales:

- 76% de los proyectos han realizado 224 publicaciones, mayoritariamente de ámbito internacional (66 ponencias en congresos o publicaciones de artículos en revistas).
- 32% de los proyectos han realizado un total de 69 acciones de divulgación de otro tipo (destaca la realización de talleres o cursos, jornadas internas en UPM, y el uso de recursos 2.0 web, blog wiki y/o redes sociales).
- 40% de los proyectos ha utilizado recursos de la UPM para divulgación.

Medios de difusión UPM	Nº PIEs
Blog UPM	9
Colección UPM	3
Web del centro	14
web UPM	3
YouTube UPM	6
Otros recursos UPM	21
Total medios UPM	56

8 Pies usan más de un recurso de la UPM para divulgar

Publicación	Nº acciones	Nº PIEs
Ponencia congreso nacional	11	9
Ponencia congreso internacional	60	49
Ponencia jornada nacional	27	19
Ponencia jornada internacional	0	0
Artículos revista nacional	3	2
Artículo revista internacional	6	6
Capítulo libro	3	3
Libro completo	4	3
ebook	1	1
Comunicación en Jornadas ie18UPM	110	110
Total publicaciones	224	-
Otras acciones de difusión	Nº acciones	Nº PIEs
Organización Jornada en UPM	8	8
Cursos o talleres impartidos	13	4
Web, blog, wiki	10	10
Redes sociales (Twitter, Facebook...)	10	7
Concurso	3	2
Foro	2	2
Exposición	1	1
Stand en Feria	1	1
Vídeo divulgativo	5	5
Cartelería, trípticos	9	8
Otras	7	3
Total otras acciones divulgación	69	-

Nota: algunos proyectos han desarrollado más de una acción divulgativa por lo que no se totaliza el nº PIEs

4. RESULTADOS E IMPACTO

4.1 MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS

Mayoritariamente los proyectos han llevado a cabo la experimentación en asignaturas del segundo cuatrimestre del curso 2017-18, o del primer semestre de 2018-19.

A continuación, se sintetizan las metodologías para la evaluar los resultados utilizadas en esta convocatoria:

Análisis comparativo del rendimiento académico y permanencia.⁶

- **Tasas de rendimiento y de éxito** de asignaturas (porcentajes de aprobados sobre matriculados o presentados, respectivamente respecto a cohortes de cursos anteriores).
- **Tasas de permanencia y absentismo** de asignaturas.
- Estadísticas de asistencia a clases
- Análisis de resultados académicos entre **grupos de experimentales y de control**, entre grupos de la misma asignatura del mismo grado o de varias titulaciones, o bien con estudiantes voluntarios del mismo grupo.⁷
- **Evaluación de competencias** específicas o genéricas de la titulación:
 - Estadísticas de **seguimiento de los sistemas de evaluación continua**, y Análisis comparativo de **calificaciones obtenidas** en la asignatura, y en distintas pruebas de la evaluación continua, y frente a examen final
 - **Evaluación pre-test y post-test** para evaluar la adquisición de competencia, o para la evaluación de la motivación o la implicación en el aprendizaje, mediante pruebas de diseño propio.⁸
 - **Evaluación de adquisición** mediante rúbricas, pruebas de evaluación continua, en algunos casos se han diseñado pruebas con material en formato 3D.
 - Análisis comparativos o de correlación entre calificaciones obtenidas en las prácticas de laboratorio y las calificaciones automatizadas obtenidas utilizando nuevos recursos o aplicaciones virtuales.
- **Estadísticas del uso de recursos** virtuales, multimedia, y de accesos a plataformas para la tele-formación (*Moodle, edPuzzle, VISH...*).
- **Evaluación de la satisfacción y percepción de los usuarios**:
 - Análisis de pruebas de interfaces, test de usabilidad, opinión y utilidad de material y prototipos.
 - **Encuestas a estudiantes** para medir la satisfacción y la autopercepción sobre el uso de metodologías o recursos, mayoritariamente aplicados online (en Moodle, google, portales de centro o de Servicios UPM y en algún caso mediante sistemas de retroalimentación en el aula (*Kahoot...*)).
 - Análisis comparativo de resultados de **encuestas de evaluación docente** de asignaturas implicadas.
 - Datos de satisfacción de usuarios externos aportados por la Unidad de Calidad de algún centro.

⁶ Las memorias finales se han completado hasta 30 noviembre 2018. Para obtener resultados concluyentes, diversos proyectos que han realizado las experiencias en el primer semestre 2018-19 expresan que el contraste de rendimiento será completado cuando se disponga de los resultados académicos de enero (pruebas finales del primer semestre del curso 2018-19).

⁷ Algunos PIES expresan dificultades para establecer comparaciones, por heterogeneidad de variables de contorno de los grupos experimentales y de control, lo que requiere estudios sucesivos.

⁸ En diversas experiencias piloto, se han detectado mejoras en los instrumentos de evaluación de competencias.

- **Métodos cualitativos** para recoger la satisfacción y opinión de estudiantes y de profesores, mediante: foros; sesiones de tutoría grupal, seguimiento, puesta en común en aula; reuniones con equipos docentes, y, en su caso, con usuarios de entidades externas, o bien, mediante preguntas abiertas en encuestas y, en algún caso, a través de Focus Group, o entrevistas en profundidad semiestructuradas. En paralelo, determinados proyectos han desarrollado las metodologías y materiales a lo largo del 2018 para la implantación a lo largo del año 2019 (segundo semestre del curso 2018-19, o primero de 2019-20). La gran mayoría de éstos ha completado los correspondientes testeos de los prototipos, las pruebas técnicas de validación de los recursos multimedia, así como de las adaptaciones tecnológicas de laboratorios o campos de prácticas. De cara a su implantación en las asignaturas, muchos de estos proyectos, han aprovechado las pruebas realizadas en escenarios reales para detectar la percepción de los alumnos o del profesorado, y han concretado los mecanismos que usarán para evaluar el impacto.

4.2 PRODUCTOS Y RESULTADOS TANGIBLES

Según registros de las memorias finales, se han desarrollado **209 productos**.

- Destaca el material didáctico en múltiples formatos, principalmente para de aula invertida, y de ABR.
- Siguen en volumen de productos, las aplicaciones informáticas (en menor número que en la convocatoria precedente), y de las guías metodológicas e informes.
- El 41% de estos productos se han publicado en abierto.

Producto desarrollado	Nº Productos	Publicado en abierto	PIEs
Aplicaciones informáticas	22	14	17
Material didáctico	115	54	67
Guías metodológicas	19	3	13
Informes	18	2	11
Otro tipo de producto	35	12	28
TOTAL	209	85	

Producto desarrollado	Nº Productos
Aula invertida	92
Gamificación	16
RA y 3D	8
Aprendizaje Basado en Retos	48
Design Thinking	2
Aprendizaje Servicio	20
Inteligencia Colectiva	23

En el [Anexo VI](#), se relacionan los productos concretos y tangibles que se han desarrollado en los proyectos de la convocatoria 2017-18., según tipo de experiencia.

4.3 IMPACTO EN MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA Y EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

El análisis de las memorias facilitadas se desprende que la innovación educativa tiene un impacto positivo en la mejora del RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES, y con resultados favorables de aceptación y satisfacción, no encontrándose discordancias con resultados globales de anteriores convocatorias.

- **Disminución de las tasas de abandono de asignaturas**, y del sistema de la evaluación continua.
- **Disminución del absentismo a clase; y mejora del estudio autónomo** sistematizado, la motivación e implicación en el aprendizaje en entornos y dinámicas colaborativas.
- Aumento de las **tasas académicas de asignaturas** (rendimiento y éxito).
- Aumento del número de notas altas, y del porcentaje de superación de las asignaturas.
- Mejora las calificaciones y reducción del absentismo en pruebas parciales y finales.
- Mejora del conocimiento aplicado, y del **aprendizaje significativo**.
- Desarrollo de **competencias transversales** (creatividad, trabajo, en equipo, resolución de problemas...), y de **competencias digitales** (recursos web 2.0, en la nube) y uso de herramientas profesionales (*CAD, Excel...*).
- **Valoración satisfactoria** del alumnado: sobre los recursos, métodos activos; percepción docente del profesorado.

Considerando las favorables conclusiones relativas a la mejora de la COMPETENCIAS DOCENTES, y la TRANSFERENCIA DE RESULTADOS para la innovación educativa y calidad de la enseñanza, cabe destacar:

Mejora de las competencias docentes del profesorado implicado en innovación educativa:

- **Diseño curricular integrado** para desarrollo y evaluación competencias específicas y transversales.
- **Tutoría**, seguimiento del aprendizaje con **métodos colaborativos y activos**.
- **Competencias digitales** y de tecnología educativa.
- **Coordinación docente transversal y horizontal**.
- Participación creciente de **profesorado novel** en los PIEs.

Alcance de las actuaciones:

- Diversidad de iniciativas e implantación con **enfoque multidisciplinar** (ínter-departamental, inter-titulaciones, inter-centros, e incluso inter-universidades).
- Tendencia creciente a la **transversalidad de experiencias con vinculación de asignaturas** de un mismo semestre, de varios cursos de una misma titulación, o entre titulaciones de grado y de máster.
- **Desarrollo de prácticas externas, TFG, TFM**, e inicio de tesis doctorales vinculadas a los proyectos
- Iniciativas vinculadas a **cooperación al desarrollo, sostenibilidad, y emprendimiento universitario**.
- Requiere una inversión inicial en **diseño instructivo y actualización** de materiales didácticos, y en muchos casos de la Guía de Aprendizaje de las asignaturas.

Extensión de transferencia de resultados, y su divulgación:

- Alienta a otros colegas y **equipos de docentes** para mejorar o dar continuidad a las experiencias en cursos sucesivos, y para su ampliación a otros campos de conocimiento, o escenarios docentes.
- **Compromiso de dirección de algunos centros** para poner en marcha las iniciativas planteadas al atender a las conclusiones de experiencias piloto.
- Potencial expresado de dar continuidad a la innovación educativa a través de **nuevos grupos estables**.

- **Diversidad** de recursos, diseños metodológicos, modelos de laboratorios adaptables a asignaturas afines, y materias de otras áreas de contenido de la UPM.
- **Alta inversión** en tiempo de desarrollo de recursos digitales para micro-teaching (RA, 3D, juegos...) susceptible de ser rentabilizado por su **eficacia**.
- Progresiva mejora en los enfoques de **sostenibilidad de la innovación**, al margen de las subvenciones.
- **Difusión amplia** de la innovación educativa en la UPM, y colaboración creciente, tanto interna como externa.
- Diversidad de experiencias innovadoras en UPM con **valor referencial** en el ámbito educativo nacional (aunque también internacional).

Dedicación, reconocimiento y resistencias a la innovación educativa:

- **Satisfactoria autopercepción** de los docentes en su aprendizaje el diseño, ejecución y control de los PIEs.
- Alta implicación, dedicación y motivación del profesorado, con frecuencia ligados a una satisfacción débil desde el punto de vista del **reconocimiento docente**.
- Necesidad de superar resistencias; **simplificar** los mecanismos para la gestión de las subvenciones, y adoptar una **visión amplia** a medio/largo plazo, para extender y **consolidar** determinados desarrollos y renovación metodológica, en base a **evidencias contrastadas**.

Principales resultados **AULA INVERTIDA**

Aula Invertida es la línea de innovación educativa más elegida:

- Gran interés **en todos los ámbitos de conocimiento de la UPM** en implantar el aula invertida.
- Vinculada a la actualización de recursos, a modelos mixtos y basados en **'microteaching'**, así como al uso de **REA**, para sistematizar **el estudio autónomo guiado (individual o grupal)** así como la **evaluación formativa** y continua.

Beneficios del aula invertida:

- Invertir el aula es **especialmente idóneo en:**
 - materias con **alta carga teórica** (adquisición, repaso y refuerzo)
 - para **visitas didácticas**
 - en **prácticas de laboratorio o de campo complejas**, o que requieran equipamiento sofisticados, o con procesos de simulación interactiva
 - para compatibilizar realización de prácticas de **alumnado que trabaja**.
- Permite mejorar el seguimiento y la nivelación de **grupos numerosos**, o con **perfiles heterogéneos** mediante acciones de personalización (tele-formación adaptativa, autoevaluación, tutorías, "just-in-time-teaching"), así como asignaturas que presentan baja motivación inicial por parte de los estudiantes.
- **Optimiza los tiempos, ritmos y recursos** de prácticas y sesiones de aula, permitiendo adoptar metodologías de tipo colaborativo, aplicado y vivencial, en entorno de aprendizaje más atractivo para el alumno
- Permite fomentar la creatividad innovadora en **aplicaciones multidisciplinares**.
- Facilita de la **comprensión del material de consulta** en plataformas de teleformación Moodle.
- Complementariedad con la recogida de información con tecnología digital para la evaluación continua (diversificación, cantidad, y corrección automatizada).
- Las **dinámicas de interacción presencial** (*Tydis, Socratic...*) facilitan la personalización a ritmos y niveles, y la evaluación formativa.

Emergen claves a seguir explorando sobre Aula Invertida:

- la mejora de determinados recursos implementados;
- avanzar hacia el aprendizaje basado en competencias;
- las **actividades de enlace**, y para la tutoría y evaluación del estudio autónomo (individual o grupal).

Principales resultados de **GAMIFICACIÓN**

Beneficios de la gamificación educativa:

- Estimula la **implicación en un proceso lúdico**, para el aprendizaje profundo, combinable con otras estrategias para la resolución de problemas, la gestión del tiempo, y el trabajo en equipo.
- Favorece el seguimiento óptimo de la **evaluación formativa y continua**.

Diversidad de escenarios y modelos para la gamificación en enseñanzas politécnicas:

- En **materias básicas** (matemáticas, química...): despierta el interés por el estudio y la relación del conocimiento de materias básicas con la vida real y con otras materias, Juego sobre matemáticas: potencia habilidades basadas en razonamiento matemático (estrategia, planificación, toma de decisiones...); implica al alumnado en el co-diseño de nuevas propuestas.
- Dinámicas de juego en química: aplicables con alumnado y docentes en todos los niveles educativos, y en iniciativas de divulgación científica **STEM, STEAM**.
- Juego sobre **competencias emprendedoras**: comunicación, trabajo en equipo, liderazgo y despertar la inquietud emprendedora; genera vínculos con instituciones de inversión, profesionales.
- Proyectos arquitectónicos: utilidad para definir procesos creativos adaptados a las necesidades de los alumnos, y detección de diversas **mejoras en las dinámicas, reglas, retos y roles**.
- El sistema online gamificado: incrementa el compromiso, y participación activa del alumnado.
- **Alto uso de aplicaciones y juegos** utilizados; y **favorable opinión en validación y testeos** de plataformas y herramientas de autor de juegos educativos implementados (*SGAME; VISH*).

Principales resultados **REALIDAD AUMENTADA Y ·3D**

Aplicabilidad de los RA y 3D en diversidad de disciplinas de carácter politécnico, por su potencial para:

- Realizar prácticas con **modelos reales virtualizados** (de difícil acceso o carestía), o familiarización con manejo instrumental previo al laboratorio presencial.
- Facilitar la **comprensión de conceptos y condiciones complejas**, mediante visualización espacial de modelos (vídeo inmersivo con dispositivos “ponibles” como las gafas VR...)
- Aunar el ámbito académico con la **realidad profesional y laboral**.
- Reforzar las **competencias digitales** de los alumnos mediante recursos 3D.
- Ofrecer soluciones sencillas y eficientes de tutorización virtual, presentaciones y procedimientos administrativos del **TFG, TFM y prácticas externas**.
- Permite **dar visibilidad a recursos infrautilizados** por desconocimiento del estudiante.
- Mejora las **dinámicas colaborativas en el aula**, y flexibiliza los procesos didácticos.
- Relevante **capacidad de réplica** de los materiales de RA y 3D realizados, en otros escenarios académicos.
- Alta satisfacción e **interés del alumnado** por combinar objetos y modelos reales con los virtuales.

Consideraciones técnicas sobre RA y 3D:

- Importancia crucial de la **elección del software** para crear los contenidos de realidad aumentada.
- Alto potencial de las herramientas de **acceso libre** (*Augment, modelado Blender...*).
- Dificultades de **compatibilidad de los formatos** de los archivos de simulaciones (para la impresión 3D, entre otros).

Principales resultados **APRENDIZAJE BASADO EN RETOS**

Aceptación, beneficios académicos y amplitud de la aplicación del ABR:

- **Diversidad de áreas de experimentación** de ABR que se consideran **gratificantes, eficaces** y se apuesta por su continuidad, incorporados al itinerario formativo con **enfoque multidisciplinar**, en muchos proyectos
- Adecuado para **desarrollo en los estudiantes el competencial del perfil innovador y de investigador**; habilidades transversales: de comunicación con agentes externos; habilidades emocionales como la “incorporación del fracaso como aprendizaje”, el pensamiento crítico, la creatividad; el trabajo en equipo, gestión del tiempo, planificación y desarrollo de proyectos; captación y divulgación de ideas y resultados; resolución de problemas propios en entornos multidisciplinares...).
- Genera **dinámicas de colaboración** y trabajo en equipo, mejorando la relación profesor-alumno y el **clima de clase**.
- Promueve el **intercambio** de información, ya sea didáctica desde los profesores, tutores y becarios, y la **identificación y divulgación de logros**.
- **Alta aceptación en el alumnado** de primeros semestres de grado; en concursos de prototipado abiertos a toda la escuela (*Creativity day*), y aumento de la motivación de alumnado de máster mediante actividades de prototipado (diseño, fabricación, validación).
- La **colaboración con expertos externos**, cliente real y realidad empresarial:
 - da contexto al valor a las asignaturas.
 - es aconsejable que participen en la evaluación de los estudiantes (aunque puede percibirse un elemento conflictivo).

Depuración metodológica del ABR:

- Es prudente disminuir el grado de desconcierto inicial de los estudiantes con una dosis mayor de instrucción (etapa de identificación del enfoque de reto).
- Los contratos de aprendizaje, la rotación del líder de los equipos produce muy buen resultado, así como la tutorización de TFG y TFM por expertos externos.
- Necesidad de **periodos más largos** para implementar experiencias, y **contar con apoyo institucional**.
- Gran esfuerzo para **solucionar aspectos técnicos** (creación de una infraestructura de *cloud computing*...).

Impacto y transferencia del ABR:

- Previsión de extender el trabajo más allá de las asignaturas previstas, en diversos proyectos.
- Resultados de estudios para la planificación a corto y medio plazo de la subdirección de la escuela, para priorización de las actuaciones a desarrollar.
- Formación de un grupo en el Campus Sur, que coordinará su actividad con el del campus Moncloa, en materia de geomática.
- Validación positiva del sistema de coordinación de prácticas en asignaturas de los dos departamentos.

Principales resultados **DESIGN THINKING**

Aplicación idónea del Design Thinking en la formación en ingeniería y arquitectura:

- El dinamismo, la co-creación y el trabajo en equipo propios de la técnica de diseño DT se ha aplicado en varias experiencias piloto **interdisciplinares**.
- El uso de nuevas tecnologías de **fabricación digital, y el prototipado** emergen como herramientas a continuar su aplicación en escenarios académicos.
- Vinculada a procesos de **Aprendizaje basada en proyectos (PBL) y Aprendizaje basado en Retos (ABR)**.

DT promueve el Aprendizaje significativo del estudiante:

- Los estudiantes han obtenido “diseños variados y viables, técnica y económicamente”.
- **Preferencia del alumnado** a construir el conocimiento desde lo concreto a lo abstracto; a emplear dispositivos comerciales, y adquirir competencias demandas en el mercado laboral.
- La adquisición de competencias técnicas mejora si los alumnos pueden **experimentar de forma autónoma y flexible**, en cualquier momento.
- Permite aprender a diagnosticar y definir problemas antes de proponer soluciones; desarrollando las **competencias transversales** creatividad, resolución de problemas, adaptación a nuevas situaciones, “aceptación de las derrotas y el espíritu crítico”; comunicación; sensibilidad intercultural...

Principales resultados de APRENDIZAJE-SERVICIO

Alta aceptación e interés por impulsar el ApS:

- Los alumnos han prestado **servicios eficaces y tangibles** a entidades y colectivos vulnerables.
- Aumenta la motivación, **aprendizaje significativo**, mediante aplicación del conocimiento a la realidad.
- Alta satisfacción, y aceptación de los alumnos a la **colaboración con alumnos de otras disciplinas**, y sugerencia de continuar las experiencias.
- Más interés de estudiantes de últimos cursos, de máster habilitante y del programa Erasmus, atribuible al carácter de voluntariedad de las acciones.
- Experiencias **vivenciales** muy enriquecedoras que impulsan a organizadores a su continuidad.
- Constitución de **grupo de trabajo dinámico entre diferentes centros de la UPM** e innovación educativa, llegando a plantearse la necesidad de establecer una **Oficina Técnica de ApS**.

Integración del ApS en el diseño curricular:

- Aún suelen ser actividades voluntarias, con algún peso en la evaluación continua, pero sin estar contempladas en las Guías de aprendizaje.
- En algún caso las actividades (talleres prácticos charlas de introducción y testimonios) abiertas a toda la escuela, han sido más exitosas que las limitadas a las asignaturas.
- Complementariedad de ApS con aula invertida y PBL.
- En grupos numerosos, idoneidad de la “revisión por pares”, para cubrir los déficits en la acción tutorial y evaluación competencial.
- Necesidad de presentar de forma atractiva los aspectos técnicos y humanos, y la formación en torno a la cooperación para el desarrollo.

Colaboración con entidades externas:

- Posibilita la **formación integral**, sensibilización e implicación personal ante diversas realidades socioeconómicas, el desarrollo de habilidades de **gestión y liderazgo** de equipos interdisciplinares, y competencias de **responsabilidad social**.
- **Alto potencial de expansión** a través de entidades del Tercer sector, y empresas.
- Los procesos de aprendizaje con **tutela académica** revierten en una información valiosa para las entidades colaboradoras.
- Dificultad para establecer **convenios de colaboración** con el COIE.
- Favorables vías de colaboración con los organismos públicos de gestión del **Ayuntamiento de Madrid**, al tratarse de como proyecto de universidad.

Principales resultados **INTELIGENCIA COLECTIVA**

Beneficios para alumnos y profesores del aprendizaje en entornos colaborativos mediante TIC:

- Alta implicación del profesorado que ha requerido **actualización en aplicación de TIC**.
- **Desarrollo de competencias** de trabajo colaborativo, intercambio de ideas, gestión de recursos en la red, comunicación en lengua inglesa, manejo de TIC, de publicación científica en formato wiki Incremento motivacional y la participación en su propio proceso de aprendizaje: fomentado la compartición e intercambio de conocimiento entre los alumnos, y beneficios en el aprendizaje autónomo.
- El aprendizaje experiencial conjunto **mejora el clima de clase**, aumentado la **cohesión grupal**.
- Valor añadido de las redes de emprendimiento con estudiantes y empresas (como la “ingeniería de competición”), al generar confianza e interés en el patrocinio, inversión, y fomento de la innovación.

Aspectos metodológicos a explorar en inteligencia colectiva:

- El uso de una metodología activa no garantiza la adquisición del **hábito activo**.
- La participación mejora cuando se propone a los estudiantes **generar materiales**.
- El modelo *RT-CICLO* permite gestionar cualquier metodología activa mediante ontologías en las que el alumnado busca feedback del conocimiento, material o recursos que crea.
- Existe el riesgo de que una implementación incorrecta contribuya a la **saturación de información**.
- Las **metodologías ágiles** han favorecido la identificación de los problemas y aportado soluciones consensuadas mediante la participación activa de los diferentes actores involucrados.
- Valor de la **revisión por pares** para desarrollar autoconfianza, y para diagnósticos preciso de nivel en las primeras etapas cuando una orientación adecuada y un mayor esfuerzo personal pueden ser más útiles.
- La **formación libre de grupos de trabajo** fomenta la heterogeneidad e interacción positiva entre alumnos de diferentes niveles iniciales en competencia y/o experiencia, fomenta la motivación extra en alumnos de alto nivel inicial a la vez que consigue reducir la tasa de abandono en los menos preparados.
- La inclusión de **alumnos monitores** en las clases aplicadas permite llevar métodos activos en grandes grupos.

Entornos y recursos educativos para la colaboración (Moodle, web 2.0...):

- Las **redes sociales** no siempre favorecen la comunicación directa entre estudiantes y profesores. •
- El uso de un **blog** es una herramienta específicamente útil para aula invertida.
- Mayor predisposición a nuevas tareas en el grupo que utilizó **Instagram** frente al grupo que usó Moodle, destacando la facilidad de uso.
- Las **etiquetas QR** de código de respuesta rápida son fáciles de usar y generar, así como útiles y simples.
- Incorporación de mejoras en la conectividad de *EX4MATHS* con Moodle y la selección aleatoria de preguntas en los cuestionarios, puesto en práctica con los alumnos como **entorno personal de aprendizaje** a través de los cuestionarios de **auto-evaluación y co-evaluación**.
- Valoración positiva de la herramienta avanzada de creación de recursos educativos **Ediphy** (con la que ha dotado la plataforma *VISH*) que ofrece nuevas y mejores posibilidades para crear objetos de aprendizaje.

Carencias subsanables en el futuro:

- Falta de un **sistema abierto de difusión** que permita a todos los alumnos aprovechar los recursos generados.
- Saturación de los buzones de correo electrónicos.
- Actitud poco colaborativa de docentes no involucrados en innovación educativa.
- Poca relación con antiguos alumnos.
- **Falta de tiempo** para elaborar todos los materiales previstos para integrar la inteligencia colectiva y la gamificación.

5. PERCEPCIÓN DE LOS PROMOTORES

5.1 OBSERVACIONES, DIFICULTADES Y SUGERENCIAS DE MEJORA

El Anexo VII recoge la transcripción literal de algunas de las observaciones más frecuentes facilitadas en las memorias finales. A continuación, se destacan las dificultades, observaciones y sugerencias que los promotores de los proyectos expresan haber encontrado para el desarrollo de los proyectos de la convocatoria 2017-18.

Periodo de ejecución de la convocatoria y la financiación:

- La **no coincidencia con el curso lectivo** dificulta realizar la experimentación en asignaturas de primer semestre, e incluso del segundo semestre, o de extenderlos a otras asignaturas.
- Insuficiente tiempo para desarrollo, logro de evidencias de resultados o su divulgación, o implantación. Se sugiere ampliar la duración a 2 o 3 años

Gestión económica y financiación:

- La tramitación de gastos se percibe mayoritariamente como “compleja”, “farragosa”, “poco ágil”, y “tediosa”, “desalentadora”, “*ha supuesto un empleo de tiempo excesivo*” para lo que **se sugiere simplificación, y asistencia**.
- Algunos proyectos sugieren ampliar la partida de **material fungible, o informático**.
- En la partida de **divulgación**: incluir como gasto elegible los transporte, **manutención o alojamiento**; así como la posibilidad de guardar los gastos de inscripción para al siguiente año.

Dificultades para la puesta en marcha de experiencias, o su implantación:

- Dificultades de coordinación entre centros, y de **agendas** de los miembros del proyecto
- Complejidad para planificar en el calendario académico de los estudiantes las actividades extracurriculares; así como con alumnado de diferentes titulaciones.
- Pese al interés inicial la “**saturación académica**” del alumnado repercute en la falta inscripción.
- dificultades para la elección de **becarios**, formación y o la duración insuficiente de las becas
- En un PIE: cursar la asignatura implicó renunciar a las prácticas externas que reduce el número de alumnos potenciales a aquellos cuyo expediente no les permite acceder a una práctica externa.
- Complejidad de determinados **desarrollos técnicos** difíciles de conseguir sólo con apoyo de becarios.
- Implicar a numerosos profesores, materias, departamentos e incluso Escuelas, requiere garantizar la “**estabilidad en las enseñanzas**” antes de desarrollar el proyecto, para evitar retrasos e inconsistencias.
- **Resistencia a la innovación** por parte de docentes colegas a integrar los cambios

Divulgación y transferencia de resultados:

- Valoración positiva del ciclo de jornadas **#ie18UPM**.
- Se sugiere un **sitio web de la UPM para alojar recursos para la comunidad educativa**.
- Se han cumplido los objetivos del PIE, pero **falta completar la fase de discusión para implantarlo**.
- **Desincronización** entre la obtención de resultados y la posibilidad temporal de difundirlos.

Dedicación alta, pero reconocimiento docente insuficiente:

- La innovación educativa: conlleva un “gran esfuerzo”, “muchas **carga, tiempo**, y grandes dosis de **entusiasmo**”.
- Aunque es “**gratificante**” y “esencial para la introducción de nuevas capacidades docentes en la academia”, la innovación educativa está “**poco valorada** respecto a la investigación o la gestión.”

Otras sugerencias:

- Realizar alguna mejora en la aplicación de la memoria final (contador caracteres, autoguardado...)
- Facilitar una **herramienta para la elaboración de encuestas**.
- **Colaboración con la línea de creación de empresas de la UPM**.
- Se valora satisfactoriamente contar con asistencia del Servicio de Innovación Educativa, el ICE, y el GATE.

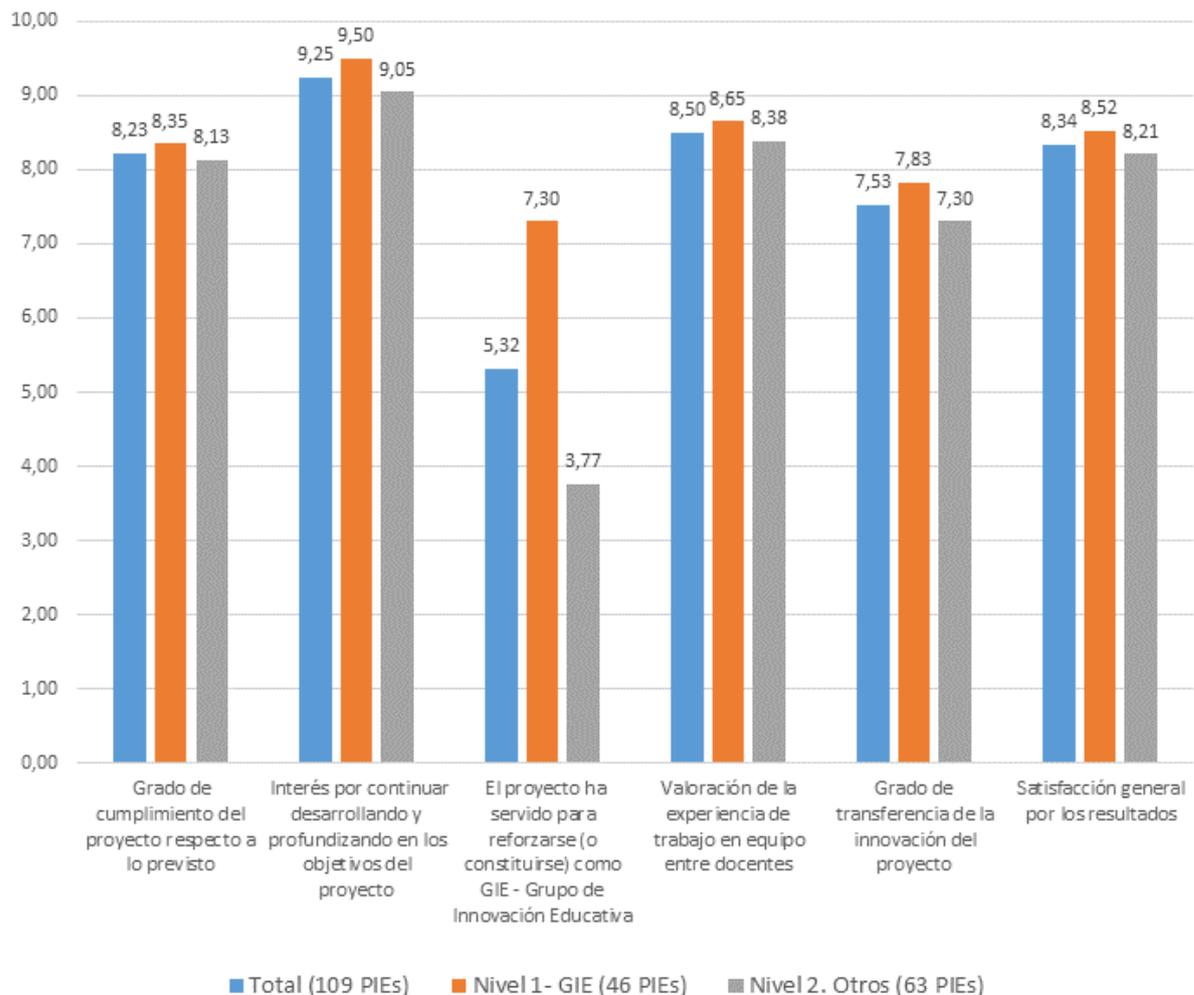
5.2 VALORACIÓN

A continuación, se reflejan los datos globales de respuesta a la escala de seis preguntas incluida en la memoria final para la valoración de los proyectos.

Destaca El *Interés por continuar desarrollando y profundizando en los objetivos del proyecto* con la mayor valoración media para el conjunto de los proyectos de la convocatoria (9,25/10), seguido por orden descendente de valoración por los siguientes aspectos:

- *Valoración de la experiencia de trabajo en equipo entre docentes* (media de satisfacción 8,5/10)
- *Satisfacción general por los resultados obtenidos* (media 8,34 /10).
- *Grado de cumplimiento del proyecto respecto a lo previsto* (media 8,23/10).
- *Grado de transferencia de la innovación del proyecto (hay profesores, colegas o líderes interesados o que puedan adaptar los métodos o resultados del proyecto)* (media 7,53/10).
- *El proyecto ha servido para reforzarse (o constituirse) como GIE-Grupo de Innovación Educativa:* los proyectos de “otros grupos de profesores” expresan una media de valoración débil (3,5 puntos inferior a la expresada por los GIEs. Media “Otros grupos” 3,77/10, y GIE 7,3/10).

Medias de valoración final. Convocatoria 2017-18, según nivel de proyectos (GIE y Otros grupos)



- Responden: n=109 proyectos
- Seis ítems Escala Tipo Likert 1/10 (1. “Nada satisfactorio” y 10. “Muy satisfactorio” 0 NS/NC)

ANEXO I. TITULACIONES EN LAS QUE HAN ACTUADO LOS PIEs 2017-18

En la convocatoria 2017-18, las **59 titulaciones oficiales de grado de la UPM** en las que han actuado los proyectos son las siguientes:

02AL	GRADO EN INGENIERIA ALIMENTARIA
02BT	GRADO EN BIOTECNOLOGIA
02CA	GRADO EN INGENIERIA Y CIENCIA AGRONOMICA
02IA	GRADO EN INGENIERIA AGROAMBIENTAL
03AQ	GRADO EN FUNDAMENTOS DE LA ARQUITECTURA
04GC	GRADO EN INGENIERIA CIVIL Y TERRITORIAL
04GD	DOBLE GRADO EN INGENIERIA CIVIL Y TERRITORIAL Y EN ADE
04MI	GRADO EN INGENIERIA DE MATERIALES
05IO	GRADO EN INGENIERIA DE ORGANIZACION
05IQ	GRADO EN INGENIERIA QUIMICA
05IR	GRADO EN INGENIERIA DE ORGANIZACION
05TI	GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES
06GE	GRADO EN INGENIERIA GEOLOGICA
06IE	GRADO EN INGENIERIA DE LA ENERGIA
06RE	GRADO EN INGENIERIA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS
06TM	GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIA MINERA
08IA	GRADO EN ARQUITECTURA NAVAL
08IM	GRADO EN INGENIERIA MARITIMA
09IB	GRADO EN INGENIERIA BIOMEDICA
09TT	GRADO EN INGENIERIA DE TECNOLOGIAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACION
10ID	DOBLE GRADO EN INGENIERIA INFORMATICA Y EN ADE
10II	GRADO EN INGENIERIA INFORMATICA
10MI	GRADO EN MATEMATICAS E INFORMATICA
11CD	GRADO EN CIENCIAS DEL DEPORTE
12GM	GRADO EN INGENIERIA GEOMATICA
12GT	GRADO EN INGENIERIA GEOMATICA Y TOPOGRAFIA
12TG	GRADO EN INGENIERIA DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION GEOESPACIAL
13IF	GRADO EN INGENIERIA FORESTAL
13MN	GRADO EN INGENIERIA DEL MEDIO NATURAL
13TA	GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS AMBIENTALES
14GY	GRADO EN GESTIÓN Y OPERACIONES DEL TRANSPORTE AÉREO
14IA	GRADO EN INGENIERIA AEROESPACIAL
20BI	GRADO EN CIENCIA AGRARIAS Y BIOECONOMIA
20IA	GRADO EN INGENIERIA ALIMENTARIA
20IG	GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA
52TI	GRADO EN TECNOLOGIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
54ID	DOBLE GRADO EN EDIFICACION Y EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS
54IE	GRADO EN EDIFICACION
56DD	GRADO INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO

56DM	DOBLE GRADO ING EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO PRODUCTO Y EN ING MECANIC
56EE	DOBLE GRADO EN INGENIERIA ELECTRICA Y EN ING. ELECTRO INDUSTRIAL Y AUTOMATI
56IA	GRADO EN INGENIERIA ELECTRONICA INDUSTRIAL Y AUTOMATICA
56IE	GRADO EN INGENIERIA ELECTRICA
56IM	GRADO EN INGENIERIA MECANICA
56IQ	GRADO EN INGENIERIA QUIMICA
58IC	GRADO EN INGENIERIA CIVIL
59EC	GRADO EN INGENIERIA ELECTRONICA DE COMUNICACIONES
59ET	DOBLE GRADO EN ING.ELECTRONICA DE COMUNICACIONES Y EN ING.TELEMATICA
59SC	GRADO EN INGENIERIA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACION
59SO	GRADO EN INGENIERIA DE SONIDO E IMAGEN
59TL	GRADO EN INGENIERIA TELEMATICA
61CI	GRADO EN INGENIERIA DE COMPUTADORES
61CT	DOBLE GRADO INGENIERIA COMPUTADORES Y TECNOLOGIAS PARA SOCIEDAD INFORMACION
61IC	GRADO EN INGENIERIA DE COMPUTADORES
61IF	GRADO EN INGENIERIA DEL SOFTWARE
61SI	GRADO EN SISTEMAS DE INFORMACION
61ST	DOBLE GRADO INGENIERIA DE SOFTWARE Y TECNOLOGIAS PARA SOCIEDAD INFORMACION
61TI	GRADO EN TECNOLOGIAS PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACION
81DM	GRADO EN DISEÑO DE MODA

Los proyectos de la convocatoria 2017-18 han trabajado en **58 titulaciones oficiales de máster universitario de la UPM:**

02AC	MU EN AGROINGENIERIA
02AN	MU EN JARDINERIA Y PAISAJISMO
02AO	MU EN PRODUCCION Y SANIDAD ANIMAL
02AP	MU EN INGENIERIA AGRONOMICA
02AQ	MU EN INGENIERIA ALIMENTARIA APLICADA A LA SALUD
02AT	MU ESTRATEGIAS Y TECNOLOGIAS PARA EL DESARROLLO: LA COOPERACION EN UN MUNDO
02IN	D.M. UNIV. INGENIERIA AGRONOMICA Y ECONOMIA AGRARIA Y DE LOS RECURSOS NATUR
03AE	MU EN PLANEAMIENTO URBANO Y TERRITORIAL
03AM	MU EN ARQUITECTURA
03AP	MU EN COMUNICACION ARQUITECTONICA
03AR	MU EN DISEÑO DE INSTALACIONES
04AE	MU EN SISTEMAS DE INGENIERIA CIVIL
04AF	MU EN INGENIERIA DE MATERIALES
04AG	MU EN INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
04AH	MASTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS DE INGENIERIA CIVIL
04AI	DOBLE MASTER EN ICCP Y EN SISTEMAS DE INGENIERIA CIVIL
04AM	MASTER UNIVERSITARIO INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, CIMENTACIONES Y MATERIALES
05AL	MU EN CIENCIA Y TECNOLOGIA NUCLEAR
05AN	MU EN ELECTRONICA INDUSTRIAL
05AS	MU EN INGENIERIA DE LA ORGANIZACION
05AV	MU EN INGENIERIA ELECTRICA
05AX	MU EN INGENIERIA DE LA ENERGIA

05AY	MU EN AUTOMATICA Y ROBOTICA
05AZ	MU EN INGENIERIA INDUSTRIAL
05BC	MU EN INGENIERIA QUIMICA
05BE	MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA ELECTRICA
05DI	DOBLE MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL Y EN AUTOMATICA Y ROBOT
06AE	MU EN INVESTIGACION, MODELIZACION Y ANALISIS DEL RIESGO EN M.A.
06AF	MU EN INGENIERIA DE MINAS
06AG	MU EN MINERIA SOSTENIBLE
06AH	MU EN EFICIENCIA ENERGETICA EN LA EDIFICACION LA INDUSTRIA Y EL TRANSPORTE
06AI	MU EN INGENIERIA GEOLOGICA
06GD	MU EN GESTION DE DESASTRES
08NO	MU EN INGENIERIA NAVAL Y OCEANICA
09AQ	MU EN INGENIERIA DE TELECOMUNICACION
09AS	MU EN INGENIERIA DE REDES Y SERVICIOS TELEMATICOS
09BA	MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE REDES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS
10AJ	MU EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL
10AN	MU EN INGENIERIA INFORMATICA
10AP	EIT DIGITAL MASTER'S PROGRAMME IN DATA SCIENCE
12AC	MU EN INGENIERIA GEODESICA Y CARTOGRAFIA
14IB	MU EN INGENIERIA AERONAUTICA
14TA	MU EN SISTEMAS DEL TRANSPORTE AEREO
20AC	MASTER UNIVERSITARIO EN PRODUCCION Y SANIDAD ANIMAL
20BC	MASTER UNIVERSITARIO EN BIOLOGIA COMPUTACIONAL
30AA	MU EN FORMACION DEL PROFESORADO EN EDUC SECUNDARIA OBLIG BACHILLERATO Y FP
30AE	M U EN FORMACION DEL PROFESORADO EN ESO BACHILLERATO Y FP(ESP. MATEMÁTICAS)
54AD	MU EN INNOVACION TECNOLOGICA EN EDIFICACION (MITE)
54AE	MU EN GESTION EN EDIFICACION
54AF	MA•STER UNIVERSITARIO EN EJECUCIÓN DE OBRAS DE RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN
56AA	MU EN INGENIERIA DE PRODUCCION
56AB	MU EN INGENIERIA ELECTROMECHANICA
56AB	MU EN INGENIERIA ELECTROMECHANICA
56AC	MU EN INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL
59AD	MU EN INGENIERIA ACUSTICA DE EDIFICACION Y MEDIOAMBIENTE
59AE	MU EN INGENIERIA ACUSTICA
61AC	MASTER UNIVERSITARIO EN SOFTWARE DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS Y EMPOTRADOS
61AD	MU EN CIENCIAS Y TECNOLOGIAS DE LA COMPUTACION

ANEXO II. ACTUACIONES DE LOS PIEs SEGÚN TIPO DE EXPERIENCIAS

E1. Aula Invertida

39 PIEs de 15 centros, con 324 miembros (277 PDI)

Definición:

Enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se realiza fuera del aula y el tiempo presencial en aula o laboratorio se utiliza para actividades de aprendizaje aplicado, colaborativo, o personalizado (“*lección en casa y trabajo en aula*”)

Acciones:

Para fomentar el autoestudio dirigido fuera del aula, y enfocar las sesiones presenciales en una formación aplicada y colaborativa, ciento veinte siete asignaturas de postgrado y de grado –muchas de ellas con grupos numerosos- han actualizado sus recursos y diseños didácticos.

Destaca el empleo del video en diversos formatos (con tendencia al uso de videos cortos, screencast, y videos con retroalimentación con *EdPuzzle*), en combinación con material docente diversificado para presentar o evaluar contenidos como: cuestionarios de autoevaluación online, o aplicados en aula (con *Kahoot*, *Socrative*); aplicaciones para gestión de respuestas; plataforma de intercambio bidireccional para las prácticas de asignaturas; ejercicios resueltos (con *Numbas*, *AMC* y *Phyton*); rúbricas de evaluación y cuadernos de seguimiento; guiones de prácticas y guías de estudio dirigido, o para estudio de casos y problemas; tutoriales y apuntes digitales para autoaprendizaje (con *Tex* y *PreguntaTex*); cuestionario de estilos de aprendizaje *LSQ*; uso de MOOCs y otros REA; así como herramientas 2.0 (blogs, foros y webinars).

En esta convocatoria el modelo de aula inversa ha afectado a 12.105 estudiantes, y diversos proyectos han aplicado ‘Just-in-time-teaching’, ‘peer instruction’, Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), itinerarios y evaluación adaptativa, y actividades de gamificación.

- Creación inter-centros de un **libro electrónico modular**, en abierto, para autoaprendizaje de asignatura con nivel umbral B2 *English for Professional and Academic Communication* impartida por el DLACT; con bloques académico y profesional incluye el desarrollo de presentaciones orales, y video-curriculum de los alumnos.
- Para **siete asignaturas del ámbito agroalimentario** de seis titulaciones de grado y postgrado, video-clases con retroalimentación (*EDPUZZLE*), evaluación en tiempo real (*Socrative*) cuestionarios de autoevaluación en Moodle para aplicar **Just in-Time Teaching**; trabajo cooperativo y **ABP**.
- En asignaturas de grados y máster relacionadas con la **experimentación animal y la producción de especies ganaderas**: guías de estudio dirigido, vídeos de nuevas prácticas, autoevaluación con realimentación, test de comprobación de estudio de la teoría por métodos inmediatos (*Kahoot*, *Socrative*), taller en Moodle con evaluación por pares, desarrollo casos prácticos.
- En **asignaturas de producción vegetal, química y medio ambiente**, mediante la colaboración de diversos GIEs, c actividades no presenciales pre y post clases aplicación de cuestionario *Learning Style Questionnaire (LSQ)* para detección de estilos emocionales de aprendizaje, vídeos de prácticas de laboratorio, ejercicios resueltos, hojas de dudas...)
- Implicación inter departamental, en la diversificación de recursos de prácticas de **Design Thinking** para **asignaturas de desarrollo sostenible** de nueve titulaciones de máster y seis de grado (fichas, casos y problemas, videos de laboratorio, software específico).
- Conexión de teoría y práctica en asignatura de **Diseño, Intervención y Evaluación en la Actividad Física y el Deporte** mediante la elaboración de videos educativos por los alumnos, cuestionarios, y sesiones presenciales aplicadas.

- En dos asignaturas de grado **kinesiología y Fisiología del ejercicio**, apoyo de redes sociales del uso de mini-videos con ejercicios prácticos resueltos previos a las sesiones de aula enfocadas en resolución de casos.
- Desarrollo de **ABP** en sesiones presenciales, y apoyo a la preparación previa con “**Just-in-time-teaching**” y diversos recursos (clases magistrales en video, minivideos, cuestionario, cuadernillo de seguimiento, blog...), en la asignatura optativa con grupos numerosos **Taller de comunicación aplicado al TFM** del máster habilitante en arquitectura:
- Transversalidad de contenidos de **tres asignaturas de construcción y de instalaciones**, desarrollo de un blog y un concurso fotográfico, y charlas de alumnos de 4º y 5º cursos compañeros de 2º de grado.
- Autorregulación del aprendizaje previo a las **prácticas de laboratorio de hidráulica** (contenidos, corrección automática de ejercicios, y minivideos) con grupos numerosos de grado y máster.
- **Just-in-time-teaching** previo al desarrollo de proyectos y análisis de casos en el aula, y desarrollo de **2 apps bilingües interactivas para calculo dinámico** (con *Matlab/Octav*, y web, con minivideos), para desarrollo de prácticas de oscilación y ondas, testo online y evaluación por pares, en asignaturas de máster y grado.
- **Estudio** de la implantación de aula invertida en asignaturas de grado y máster de la ETSI Caminos, con la finalidad de mejorar **competencias ABET**.
- Actuación inter-centros e interdepartamental con alumnado de máster para el aprendizaje de herramientas informáticas *SLIDE*, *SETTLE*, *ROCDATA* y *ROCSUPPORT* mediante **videos con preguntas de control**, y su aplicación a prácticas en el campo de la **Geotecnia y las obras subterránea**.
- Material en video y multimedia para preparación previa de las **prácticas de laboratorio de geotecnia**, en máster, que incluye la puesta a punto del equipo educativo de *Taylor-Schneebeli* (simulación de modelos reducidos de rotura).
- Adquisición de competencias específicas y transversales en **once asignaturas sobre edificación**, de grado y de máster, con recursos para aprendizaje autónomo (videos de asignatura y prácticas, y de redacción de informes técnicos).
- En **cinco asignaturas del Aula taller de Instalaciones** -adaptada con códigos QR- diversificación de recursos para refuerzo de conocimientos previos en desarrollo de prácticas, y sesiones de trabajo en grupo y resolución de dudas (minivideos, podcast, apuntes digitales o cuestionarios interactivos, videos técnicos demostrativos de simuladores, guiones).
- Material de autoestudio (video-clases, cuestionarios y guía metodológica) y resolución grupal de problemas en el aula para **resistencia de materiales y mecánica de medios continuos** de asignaturas troncales de *Tecnología de Materiales* en cuatro grados y máster, con grupos numerosos y perfiles heterogéneos de alumnado.
- Videos elaborados por profesores y alumnos en asignatura de **máster Comercialización y puesta en valor de la Innovación** para facilitar la asistencia de alumnado, y promover el trabajo en grupo-
- Recursos didácticos y aplicación de **cuestionario de percepción de las matemáticas** para valorar el impacto de los métodos de aula invertida, en asignaturas de Métodos Cuantitativos para la Empresa y Econometría de dobles grado.
- Aproximación **transdisciplinar de trabajo por proyectos** a cuatro asignaturas de grado y postgrado del área de la **edificación para un desarrollo sostenible**, mediante material de estudio previo (guías, cuestiones de comprensión, desarrollo y debate) y aplicación informática para **gestión der respuestas**.
- Recursos interactivos sobre **seguridad eléctrica** con posibilidad de autoevaluación, para las prácticas de laboratorio de centrales eléctricas, con diferentes niveles para asignaturas troncales y de especialización.
- Prácticas de la asignatura de grado **Reactores químicos**, con recursos de autoestudio (videos, *screencasts*, autoevaluación), uso en laboratorio (simulaciones y tests de conceptos), y las sesiones presenciales basadas en '**peer instruction**' y en **evaluación adaptativa mediante gamificación**.
- **ABP en Ingeniería de Procesos y Productos (re-IPP)** con video tutoriales, *screencasts*, manuales de uso y ejercicios resueltos, actividades de **gamificación**, sesiones presenciales para resolución de dudas y trabajo en casos prácticos mediante tutorías grupales, y evaluación de las **competencias transversales**.
- Mecanismos de auto-corrección de problemas y de generación de **itinerarios adaptativos** con grupos numerosos sobre pluggings en Moodle, para la **resolución de problemas de Electrónica Digital y Microprocesadores**, en asignaturas de tres grados.

- Recursos de aula invertida para grupos numerosos (video, cuestionarios y guiones de prácticas) para **laboratorio Fundamentos de Electrónica** de la asignatura troncal de grado.
- Plataforma interactiva y bidireccional para las **prácticas de laboratorio de diez asignaturas** del área de **Ingeniería de los Procesos de Fabricación, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica** para ejecución y desarrollo de programas de programas para el manejo de **autómata** de fabricación de piezas con **WINUNISOFT**, y con **CATIA**, entre otros.
- Experiencias piloto con herramientas de soporte al aprendizaje (juego, autoevaluación con *Phyton*, simulador para aprendizaje colaborativo), a partir de una **guía metodológica** propia sobre aula invertida, en asignaturas de grado y máster con variedad de contenido del **Departamento de Ingeniería Telemática y de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones**.
- **Adaptación a modalidad semipresencial del máster de Inteligencia digital-MUIA**, con implicación de los coordinadores de las diecisiete asignaturas de la titulación.
- Recursos didácticos para autoestudio previo del alumnado (videos, *postcast*, web, test y rúbricas de evaluación, guía) en la asignatura de grado **Análisis y Diseño de Circuitos**.
- Prácticas en asignaturas de grado y máster sobre **procesado digital de audio y acústica** para desarrollo de **prototipos en Raspberry Pi-3** mediante recursos online e interacción guiada y tutoría colectiva, heteroevaluación (foros, blog, videos cortos, webinars, video-tutoriales, web de fabricantes, documentación sobre *MATLAB* y *SIMULINK*...).
- Experiencia inter-centros de estudio autónomo basado en **MOOCs y Recursos Educativos en Abierto (REA)** en cuatro asignaturas de seis titulaciones de grado y máster.
- **SALMON (System for Automatic Learning: Modelling Optimized Networks)**: adaptación del software propio (con *Phyton*), para aplicar aula invertida y aprendizaje experiencial en asignaturas de inteligencia artificial (redes de neuronas).

En materias básicas, con grupos numerosos, para fomentar el autoestudio y dinamización de actividades de aula:

- Guiones de prácticas y videos con inclusión de cuestionarios y retroalimentación mediante *Edpuzzle*, para el **laboratorio de Química** de cuatro grados.
- Recursos para asignaturas de **Álgebra** de primero y segundo de grado, para **prácticas de computación científica** con problemas reales, resolución de problemas con *Matlab*: tutoriales en pdf, autoaprendizaje con *Tex* y *PreguntaTex*; guiones de pre-estudio, tutoría, cuestionarios, foros en Moodle.
- En asignaturas de **Matemáticas y Física**, aula invertida y **gamificación** preguntas conceptuales cortas con peso en la evaluación (*Socrative*, plantillas escaneables con software libre), o resolución de ejercicios (*Numbas*, *AMC-Auto Multiple Choice* y *Python*).
- Vídeos para e la **resolución de problemas geométricos en 3D**, con temporalización semanal y ejercicios de control fomento de la interactividad con **realidad aumentada**.
- En asignaturas de **Física para informáticos** de seis grados, diversificación de recursos en Moodle (ejercicios con distintos grados de dificultad para desarrollar la capacidad de análisis y síntesis, creatividad y pensamiento abstracto y conceptual).

E2. Actividades de Gamificación

11 PIEs, de 7 centros, 129 miembros (84 PDIs)

Definición:

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

Acciones:

Se han aplicado estrategias de gamificación en treinta y cinco asignaturas mediante talleres de desafíos, juegos de escape, competiciones, y juegos STEM. Así mismo, se han diseñado aplicaciones y juegos digitales: app interactiva *SIDISEC*; prototipo para autoevaluación de prácticas; y la herramienta de autor *SGME* con repositorio de objetos de aprendizaje en VISH.

Atendiendo a los diversos escenarios de la UPM las acciones de gamificación han pretendido desarrollar destrezas específicas; aumentar la implicación, motivación y el aprendizaje sostenido de los estudiantes; detectar acciones de refuerzo; facilitar la autoevaluación, el autodiagnóstico del abandono temprano de asignaturas; o dinamizar clases.

- **El juego de emprender** para el desarrollo de un plan de emprendimiento de ingeniería de montes.
- **El juego en la ciudad** aplicado al diseño de proyectos arquitectónicos con enfoque multidisciplinar, y el uso de redes sociales y material gráfico creado por estudiantes.
- **Cajas Lógicas:** talleres de desafíos y juegos de escape para nivelación de habilidad lógico-matemática.
- **Chem Innova** para aplicación de juegos en asignaturas de química de grado y máster, y metodologías STEM en etapas preuniversitarias.
- Evaluación de la herramienta de autor **SGAME** para crear juegos educativos con objetos de aprendizaje en repositorio VISH.
- Creación de un prototipo para autoevaluación de prácticas de **procesadores de lenguajes**, y de la app interactiva **SIDISEC** para dinamización y seguimiento de clases.
- **Estudio transversal** sobre mejora del diseño curricular mediante gamificación, aula invertida y ABP en diez asignaturas de grado y máster en ingeniería industrial.
- Evaluación continua de grupos numerosos (uso de *Kahoot*) y para detección de abandono temprano (**juegos de escape** basado en Juego de la Oca) en asignaturas de ingeniería civil y territorial, y de ingeniería de caminos, respectivamente.
- Estrategia **LEGOING** para ingeniería aeronáutica en informática.
- **Competición** sobre ingeniería de requisitos de software, para aprendizaje activo y colaborativo y desarrollo de competencias genéricas (resolución de problemas, análisis y síntesis, y trabajo en equipo).
- Aulas de **AutoCAD** y actividad voluntaria gamificada en **Moodle** sobre sistema diédrico, con tareas y ejercicios resueltos (*ScreenCast*), para estudiantes de primer curso de dos grados-

E3. Recursos basados en Realidad Aumentada y 3D

9 PIEs en 8 centros, con 76 miembros (59 PDI).

Definición:

La tecnología de Realidad Aumentada (RA) permite combinar en tiempo real elementos físicos con elementos virtuales, a través de dispositivos tecnológicos. La información digital se presenta en formatos muy variados (vídeo, audio, gráfico, imagen o animación 2D, objeto 3D, entorno virtual, simulación, texto, enlace URL, etc.) y con diversos niveles de interactividad. Los recursos didácticos 3D son especialmente idóneos para favorecer un 'aprendizaje contextual' en materias de corte científico-técnico.

Acciones:

Para facilitar el autoestudio o para realizar dinámicas en laboratorios, talleres vivenciales y aulas-taller -algunas con enfoque interdepartamental-, se ha mejorado el material didáctico digital de veintinueve asignaturas de grado y máster, empleando herramientas en formato tridimensional o de realidad aumentada con diversos niveles de interactividad.

- **S.A.P.I.E.N.S. Spatial Augmented Project for the Innovation of Environments:** paisaje aumentado de la Gran Sala de los Polícromos de las cuevas de Altamira, con herramienta *Augment mobile app*, para experiencia de usuario en tiempo real con alumnos de postgrado, y taller experimental en 4º curso de grado.
- Recursos de RA y BIM para aprendizaje autónomo sobre la **conservación de carreteras** en la asignatura de grado Organización de Obras, con implicación de alumnado de máster.
- Material multimedia (micro-videos, audios o superposición gráfica, códigos QR) para dinamizar los simuladores y recursos físicos disponibles en el **Aula-Taller de Instalaciones**.
- **3D Explora:** librería interactiva creada con el software libre *Geogebra*, que facilita la visualización tridimensional de superficies, la comprensión de los conceptos relacionados, y su descripción matemática.
- Modelos de impresión 3D para la **visualización del campo fluido** en sistemas de propulsión y su aplicación en la docencia con técnicas de presentación de datos experimentales y de simulación numérica en las áreas de ingeniería.
- Empleo de tecnologías de simulación de RA y mixta (*Aumentaty Author, Wikitude, ARcrowd, LayAR, Aurasma, ZooBurst, navegadorTagWhat, StretchUp, Slyma, WordLens...*), video-guías y manuales en asignatura de **Técnicas de representación de Diseño Industrial**, con alumnado de grado.
- **VIRTUDES:** tutorización virtual de **prácticas externas y TFG**, mediante un entorno de RA, en colaboración con empresas del sector de la biotecnología.
- Realidad inmersiva como recurso docente en **geomática** para elaborar escenarios observables en 360º que completen los materiales y guías de diez asignaturas de grado y máster.
- Biblioteca de recursos de RA con *SkechUp* y Aula Invertida experiencial con grupos numerosos, en el contexto de las **materias de Transportes** de grado y máster de ingeniería de caminos.

E4. Aprendizaje Basado en Retos

27 PIEs de 11 centros, con 216 miembros (176 PDIs)

Definición:

Estrategia de aprendizaje activo en la que los estudiantes resuelven de manera colaborativa un desafío amplio, relevante, real y vinculado al entorno. El proceso suele tener un marcado enfoque multidisciplinar desde definición del reto hasta su resolución y divulgación, y conlleva el desarrollo y evaluación integrada de competencias transversales y específicas del currículo académico.

Acciones:

Con perspectiva multidisciplinar y colaborativa, y mediante la integración de competencias genéricas y específicas, para la resolución de desafíos y problemas reales, el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) se ha aplicado en un amplio abanico de áreas de conocimiento (sostenibilidad urbana, electrónica, TIC y geomática, Biología Computacional, aeronáutica, diseño de drones, construcción de las estructuras, lenguas extranjeras, mediación sociocultural...) , en ciento cuatro asignaturas de grado y de máster que afectan a 7.370 estudiantes de la UPM.

Se han combinado acciones de ABR con metodologías *CDIO*, Design Thinking, aula invertida, talleres, concursos, ciclos de conferencias, aprendizaje en entornos colaborativos (redes sociales), speed datyng, y en colaboración con empresas y entidades profesionales.

Destacan las experiencias desarrolladas con grupos numerosos, y las que han implicado una coordinación vertical, inter-departamental e inter-centros.

- Creación del **Aula Multicultural - Espacio de lengua y cultura aplicada**, del Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología, con realización de seminarios y programas de **Aulas Puente** con centros preuniversitarios.
- **Aerolengua**: experiencia multidisciplinar, con implicación interdepartamental, para la organización de toda la asignatura optativa de 4º curso de grado en torno al reto de diseño de **drones** de alta eficiencia energética por estudiantes, con uso de Design Thinking, en colaboración con *Airbus*.
- **Diseño concurrente de una misión espacial**, en el marco de dos asignaturas de máster (*STyL* y *DPVE*), según reto propuesto por *Agencia Espacial Europea*, con enfoque interdisciplinar, colaboración internacional y desarrollo de competencias transversales.
- Diferentes retos sobre el análisis de la **gestión e integración real de trayectorias aéreas** en el espacio aéreo, enlazando asignaturas de máster de diferentes especialidades, y en colaboración con profesionales externos.
- Experiencia inter-escuelas para **modelización de proyectos de ingeniería colaborativos en 3D** mediante *BIM*, y el desarrollo de diversidad de competencias transversales.
- **UPM-KRTeam**: diseño y construcción de un kart de competición con capacidad de realizar pruebas reales en circuito, impulsado por el Dpto. de Ingeniería Mecánica.
- Diseño en grupos interdisciplinares mediante **Design-Thinking** con el tema-reto de **presentar un desfile de moda** de manera innovadora dentro de nuestra ciudad. en una experiencia de tres centros que implica a cuatro asignaturas.
- **“Moda inteligente para retos sociales”**: resolución de problemas de alta significación social mediante propuestas de diseño por parte de grupos interdisciplinares de estudiantes del Centro Superior de Diseño de Moda de Madrid y de la ETSIS de Telecomunicación, con implicación de las asignaturas *Complementos*, y *Smart Home*.
- **PARSU**: Desarrollo de retos definidos en equipo por el alumnado de postgrado, y desarrollo de un TFG sobre **sostenibilidad ambiental, urbana y social** con desarrollo de guías metodológicas, ebook, videos y difusión en redes nacionales e internacionales.

- Experiencia de **ABP** de alumnado de últimos cursos de grado con entidades externas que proponen retos para el desarrollo de **técnicas proyectuales colaborativas**, con diversificación metodológica (aula invertida, speed datyng, ciclos de conferencias, contrato de trabajo en equipo ...).
- **#Caminossinplásticos**: proyecto piloto de estrategias de concienciación social en un colectivo universitario diseñado con la metodología **Design Thinking** y su variante **DesignforChange**, para su replicación en otras escuelas o universidades a través de retos articulados en objetivos, con implicación de organizaciones no gubernamentales.
- Creación de un **grupo de trabajo inter-escuelas, e inter-universitario** para crear **geovoluntariado** de apoyo a organizaciones humanitarias en sucesos o catástrofe natural; incluye tutoría académica y profesional en el logro de competencias específicas y transversales
- **CreativityDay: competición abierta** a la participación de todos los estudiantes y personal de la escuela (incluida en la planificación docente), para la resolución de un reto a resolver mediante trabajo multidisciplinar en equipo.
- Aprendizaje vivencial a través del reto para la resolución de problemas en asignatura de **física aplicada a la edificación**, con **grupos numerosos** de primer curso de grado, con elaboración de video-tutoriales, y colaboración de alumnos de posgrado en el manejo de *Arduino*.
- **Concurso inter-escuelas sobre de edificación y de obra civil** sobre estructuras articuladas, con entregable en video, jurado de empresa, y con alumnado de asignaturas *Construcción de Estructuras de Acero* de titulaciones de grado incluido en "Catálogo de actividades formativas acreditables".
- Uso de **redes sociales (Instagram y YouTube)** y **creación de la Plataforma "Ágora Teleco UPM"**, para aprendizaje basado en pequeños retos en las **asignaturas de electrónica** de grado y máster. Diseño mediante **Design Thinking**, desarrollo de videos, y uso de *SCRUM* y *KANBAN* para la gestión del proyecto,
- **Competición sobre tratamiento de datos**, con grupos de alumnos de máster de telecomunicación, contemplando el desarrollo de competencias transversales (extracción de datos en *Twitter*, uso plataforma *Kaggle* y *Pybossa* para anotación de datos en crowdsourcing)
- **REICLOUD**: retos educativos en competencias profesionales de **CLOUD computing** y virtualización en enseñanzas de grado y máster en telecomunicación en dos escuelas.
- **INTEGRA**: software de intermediación para **integrar dispositivos electrónicos con servidores en la nube**, en el desarrollo de prácticas de asignaturas de telemática y electrónica, de grado y máster.
- Experiencia inter-titulación de alumnos de grado de **ingeniería biométrica y de sistemas de telecomunicación**, y realización de jornadas de puertas abiertas con un centro de secundaria para la presentación de prototipos.
- Experiencia multidisciplinar de los **proyectos ABP de telecomunicación** de dos asignaturas del primer año de máster en telecomunicación, para facilitar un nexo común y vinculación con el sector profesional.
- **Metodologías CDIO** y ABP aplicados al desarrollo de un **sistema radar** de bajo coste para aplicaciones industriales, con alumnado de máster en telecomunicación.
- APR para la **biología computacional y la ciencia de datos**, en asignaturas de máster inter-escuelas.
- Enfoque **Company Approach** en la asignatura de **ingeniería de software** de grado integrando el desarrollo de competencias específicas y transversales (trabajo en equipo, y organización y planificación).
- **Retoinnova-ambiental**: proyecto inter-escuelas que promueve la aplicación de competencias en medio ambiente y sostenibilidad, en asignaturas de grado y máster, con diversificación de recursos videos-guía, blog, Office 365 y Moodle, tribunal externo, coevaluación...).
- Retos académicos interdisciplinares e inter-escuela para el desarrollo de competencias transversales para la **sostenibilidad en la universidad** (creatividad y trabajo interdisciplinar).
- Grupo de trabajo formado por alumnado de tres escuelas para desarrollar diversos proyectos de **reingeniería técnico creativa de los entornos de aprendizaje**, mediante **Design Thinking** y ABR, con implicación del tejido asociativo de la escuela.

E5. Design Thinking

4 PIEs de 14 centros, con 43 miembros (39 PDI)

Definición:

Design Thinking es una metodología de diseño dinámica y exploratoria para la resolución de problemas y para generar soluciones innovadoras centradas en el usuario. Abarca diversas fases hasta concluir en el testeo y evaluación de prototipos. En el ámbito educativo, mediante “aprender haciendo” Design Thinking, promueve el desarrollo de competencias genéricas como la creatividad, la resolución de problemas y la planificación y trabajo en equipo.

Acciones

Se han desarrollado experiencias piloto interdisciplinares de Design Thinking para la creación de prototipos con estudiantes de postgrado, como acción tutorial de TFG y TFM en un proyecto inter-escuelas, en talleres ofertados como actividad formativa acreditable enmarcados en el diseño de una escuela de Design Thinking de la UPM, así como en *FabLab* de otro centro.

Además de los proyectos centrados en esta línea dirigidos a 188 estudiantes de 18 asignaturas de grado y de máster, diversos proyectos de ABR, Aula Invertida o inteligencia colectiva han empleado esta metodología.

- Aplicación de Design Thinking en el **Laboratorio de Fabricación Digital FabLab ETSIDI Ingenia Madrid**, en dos asignaturas de titulaciones de grado.
- Establecimiento de las bases de una **Escuela de Design Thinking**, para el fomento de la **cultura maker** en la UPM, mediante talleres incluidos en el “**Catálogo de actividades formativas acreditables**”, y la creación de una web con plantillas de apoyo y videos de la experiencia piloto.
- **Acción tutorial de TFG y TFM** para abordar **retos interdisciplinares**, de varias titulaciones de grado y máster de distintas escuelas de la UPM.
- **Concurso Salina-Innova**, para crear prototipos de innovación alimentaria por alumnado de máster, con soporte docente interdepartamental.

E6. Aprendizaje Servicio

11 PIEs de 7 centros, con 85 miembros (77 PDI)

Definición:

Metodología *activa de aprendizaje colaborativo y vivencial* en la que los estudiantes realizan un servicio a la comunidad ligado a objetivos de aprendizaje. En ApS se fomenta el análisis crítico, la comprensión de problemas y necesidades sociales estimulando la propuesta de soluciones. El *profesorado facilitador del proceso* promueve el protagonismo *de los estudiantes desde el diseño de la experiencia hasta la celebración de los logros*.

Acciones

Se ha colaborado con entidades del tercer sector y empresas, en diversos ámbitos de cooperación al desarrollo y sostenibilidad ambiental o socioeconómica. En el marco de treinta y seis asignaturas se ha facilitado la realización de servicios a la comunidad por parte de alumnado (1.441 estudiantes, fundamentalmente de máster y de últimos cursos de grado) con los objetivos académicos de aproximación a la realidad social y de fomentar el desarrollo competencial aplicado.

- **ArCoopera:** enfoque transversal de la **cooperación al desarrollo** como habilidad básica en un taller para alumnos de cuarto curso con implicación de siete asignaturas de Grado en Fundamentos de la Arquitectura.
- Desarrollo competencial curricular en programas de **prácticas externas**, con implantación de curso **MOOC** y semipresencial en **cooperación de ayuda para el desarrollo**, en el ámbito de diferentes disciplinas vinculadas al Grupo de Cooperación "Sistemas de Agua y Saneamiento para el Desarrollo".
- Desarrollo competencial transversal en el marco de la asignatura de **TFG y TFM** en Ingeniería Civil, mediante exposiciones y concurso con la participación de alumnado de centros de educación secundaria y bachillerato.
- **El legado de los abuelos agricultores:** espacio de transferencia de conocimientos de personas mayores con experiencia en trabajos agrícolas a estudiantes de asignaturas de grado relacionadas con cultivos herbáceos, hortícolas y/o leñosos.
- Desarrollo de casos prácticos en asignatura **Gestión de la Circulación Viaria** en colaboración con DGT y asociación de víctimas de accidentes de tráfico.
- **ATI-TIC: Aula-Taller Inclusiva de TIC** dirigida a usuarios personas con TEA, para rehabilitación de equipos informáticos y formación en ofimática.
- Análisis de noticias, y redacción de artículos de divulgación sobre **ciencia y tecnología nuclear** en la vida diaria, como actividades de evaluación continua y para el desarrollo de competencias transversales de alumnado de grado y postgrado.
- Realización de **auditorías energéticas o planes de autoprotección** por parte de alumnado de máster en arquitectura.
- Desarrollo de prácticas, **TFG o TFM** sobre **pobreza energética**, en colaboración con *Fundación Tomillo y Casio*, en formación TIC.
- Realización de trabajos de fin de curso y evaluación por parte de un tribunal externo sobre **auditorías energéticas de edificios**, incluyendo planes de formación ambiental para colectivos en riesgo de exclusión social, por parte alumnos de máster de la asignatura Sostenibilidad, Eficiencia Energética e I+D+i.
- Experiencia intercentros, para desarrollo de un aula en Moodle y guía-soporte para desarrollo de casos prácticos multidisciplinares de ApS, ABR, ABP relativos a la **eficiencia energética en edificios** mediante la herramienta *PBLT*.

E7. Inteligencia colectiva

12 PIEs de 8 centros, con 118 miembros (89 PDI)

Definición:

En el ámbito de la educación el concepto de Inteligencia colectiva está muy vinculado al potencial de la tecnología digital y de la red para favorecer la construcción social del conocimiento en procesos y entornos de aprendizaje colaborativo. Se vincula al aprendizaje ubicuo, flexible, abierto, dando lugar a nuevos formatos que atienden a las experiencias enriquecidas del estudiante, así como la personalización de los procesos en comunidades de conocimiento.

Acciones

Las experiencias de inteligencia colectiva de esta convocatoria han abarcado 44 asignaturas y 4.859 estudiantes, y han tratado de dar respuesta a necesidades formativas muy diversas como son: la resolución colaborativa de problemas y retos, la construcción colectiva de conocimiento, el apoyo tutorial, la evaluación continua de grupos numerosos, las aulas de nivelación, el desarrollo de competencias genéricas, o el fomento del emprendimiento universitario. Se ha empleado estrategias de gestión de información y conocimiento en red, de creación de Entornos Personales de Aprendizaje (PLE), así como de uso de metodologías ágiles, estrategias de crowdsourcing, Recursos Educativos en Abierto (REA), y redes sociales.

- **Construcción colectiva** de un **repositorio de visitas virtuales a edificios y lugares** relevantes en la historia de la arquitectura, accesible en abierto, a partir de los viajes didácticos de alumnado de grado.
- **Apoyo tutorial y acompañamiento** a alumnos en grupos numerosos en asignaturas de grado de ingeniería de caminos, mediante corrección inter pares y ejercicios con retroalimentación automatizada con *PeerGrade* y la plataforma *Numbas*.
- **ICA- Inteligencia Colectiva Activa** a través de la metodología **MicroFlip Teaching**, mediante una comunidad de aprendizaje síncrona, cursos online, videos didácticos creados por docentes y alumnos de diversas asignaturas de grado; y gestión de la inteligencia colectiva a través de una **red social** y un **sistema de gestión de conocimiento**.
- Desarrollo de retos de ingeniería de minas aplicando estrategias de **Design Thinking** para la creación de una **red social corporativa tipo Yammer** con **metodologías ágiles de gestión de proyectos** (*SCRUM/KANBAN...*), con alumnado de grado y máster
- **Sistema de inteligencia colectiva multinivel** para la gestión de información en procesos de resolución de los retos en asignaturas de primer curso de grado, con alumnado heterogéneo.
- **#readArkrit**: plataforma lúdico-pedagógica, e intervención colectiva en colaboración con la biblioteca de la escuela, para fomentar la lectura en el campo de la arquitectura, para el desarrollo profesional y de competencias de comunicación en lengua inglesa (club de lectura, ‘almas lectoras gemelas’, juicios críticos...).
- **Aplicación ECAM para la evaluación continua en grupos numerosos** con píldoras en vídeo para la docencia online preparados con *EdPuzzle*, cuestionarios *Kahoot*, colecciones de problemas globales en ingeniería de minas. y bajo la **metodología de “problemas con errores”**.
- Integración de la herramienta de autor *Ediphy* para la **creación y reutilización de recursos educativos abiertos** en la plataforma *VISH*, creación de un catálogo de REA, y experiencia piloto en un MOOC, en ingeniería de telecomunicación.
- Implantación experimental de un **aula de nivelación** para estudiantes de primeros cursos de grado de telecomunicación con diversidad formativa basada en inteligencia colectiva, **Wikis colaborativas** y la edición de *Wikifísica*.
- Creación de materiales educativos mediante la plataforma europea *SlideWiki*, con enfoque basado en **Crowdsourcing**, con alumnado de grado y máster de asignaturas de departamento de **Inteligencia Artificial**.
- Refuerzo de las relaciones **profesor-alumno-conocimiento** mediante el empleo de herramientas web, etiquetado con **códigos QR** en instalaciones de laboratorios, y el uso de **redes sociales**, con implicación de cuatro GIEs.
- Uso de **EX4MATHS como Entorno Personal de Aprendizaje** en asignaturas de grado de **matemáticas, estadística e informática**, con elaboración de nuevos bancos de preguntas y baterías de test para la evaluación continua en titulaciones de grado de varios centros UPM.
- **Red colaborativa de emprendimiento** para el fomento de iniciativas estudiantiles relacionadas con las competencias profesionales transversales de titulaciones de grado y máster en el ámbito de la IMC-Ingeniería para el Motociclismo de Competición.
- Uso de herramientas propias de la red social Instagram (*Hyperlapse, Boomerang, Rewind y Superzoom*) para la enseñanza de los gestos deportivos en asignaturas de **Fundamentos de los Deportes**.

ANEXO III. TALLERES DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA

El Servicio de Innovación Educativa puso en marcha un conjunto de talleres, dirigidos prioritariamente al PDI participante en los proyectos de la convocatoria 2017-18.

- **Aula Invertida:** 14 de marzo. Impartido por el profesor Ángel Fidalgo Blanco, de la ETSI Minas y Energía. <http://eventos.upm.es/go/tallerIE2018-Aula-Invertida>
- **Aprendizaje Servicio:** 12 de abril. Impartido por el profesor Domingo Alfonso Martín, de la ETSI Minas y Energía. <http://eventos.upm.es/go/tallerIE2018-ApS>
- **Design Thinking:** 17 de abril. Impartido por la profesora M^a Luisa Martínez Muneta, de la ETSI Industriales. <http://eventos.upm.es/go/tallerIE2018-Design-thinking>
- **Aprendizaje basado en retos:** 23 de abril. Impartido por Ángel González de la Fuente, de Telefónica Educación Digital. <http://eventos.upm.es/go/tallerIE2018-Retos>
- **Gamificación para educadores:** 26 de abril. Impartido por Ángel González de la Fuente, de Telefónica Educación Digital. <http://eventos.upm.es/go/tallerIE2018-gamificacion>

Los talleres se celebraron en el Rectorado de la UPM, y se facilitó un certificado de participación.

Han contado con la participación de un total de 201 profesores inscritos, con un alto grado de satisfacción de asistentes.

ANEXO IV. JORNADAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA, IE18UPM

Para la difusión y transferencia de las acciones y resultados de los proyectos de la convocatoria, en el mes de noviembre se celebró en el rectorado el Ciclo de jornadas 2018 “Tendencias de Innovación Educativa y su implantación en la UPM.

A lo largo de cuatro sesiones en horario de mañana, se desarrollaron once paneles de experiencias en torno a las líneas temáticas de la convocatoria, según el siguiente calendario de sesiones:

- 12 noviembre: “Aprendizaje Basado en Retos”
- 13 noviembre: “Design Thinking”, “Inteligencia Colectiva”, y “Realidad Aumentada y 3D”
- 19 noviembre: “Aprendizaje Servicio”, y “Gamificación”
- 20 noviembre: “Aula Invertida”

Junto a los **ciento diez profesores de la UPM** que presentaron resultados de los proyectos, han participado once moderadores, en su mayoría responsables de innovación educativa o de calidad de centros

Como **expertos invitados** se contó con las ponencias de los profesores de nuestra universidad Ignacio Gómez Pérez de ETSI Aeronáutica y del Espacio, María Luisa Martínez Muneta de ETSI Industriales, Domingo Martín Sánchez y Ángel Fidalgo Blanco de ETSI Minas y Energía, así como Ruth Contreras Espinosa de la Universidad de Vic-Universidad Central de Cataluña (UVIC).

Además de la participación de los citados ponentes se ha contado con 327 inscritos, en su mayoría PDI de la UPM.

Es posible consultar las actas (ponencias, comunicaciones, posters y videos) de #ie18UPM en: <http://innovacioneducativa.upm.es/jornadas-2018>

ANEXO V. PRODUCTOS

Según datos aportados por coordinadores en las memorias finales, a continuación, se presentan clasificados por líneas, los productos concretos y tangibles (material didáctico, guías, aplicaciones, informes, y otros.) que se han desarrollado en los proyectos de la convocatoria 2017-18.

E1. AULA INVERTIDA		
Aplicaciones	URL	Centro del coordinador
<i>Prácticas de procesamiento de audio y de acústica en el entorno Raspberry Pi</i>	http://blogs.upm.es/raspi-audio/	E.T.S. DE INGENIERÍA Y SIST. DE TELECOM.
<i>Web para la resolución de los ejercicios prácticos asignados</i>	http://gie30.caminos.upm.es/practicas/ent rada.php	E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
<i>Aplicaciones MatLab para aprendizaje autónomo en asignaturas de Master</i>	http://spade.caminos.upm.es/IE1718.0408/	E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
<i>Herramienta para autoevaluación en gestión de proyectos</i>		E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
<i>Introducción a Señales y Filtrado</i>		E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
Guías metodológicas	URL	Centro
<i>Methodology for Motivation-building pattern involvement as a game-based learning activity into classroom</i>		E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
<i>Methodology for pattern integration in a learning planning guide</i>		E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
<i>Prácticas de procesamiento de audio y de acústica en el entorno Raspberry Pi</i>	http://blogs.upm.es/raspi-audio/	E.T.S. DE INGENIERÍA Y SIST. DE TELECOM.
<i>Guión de clase-sesiones</i>		E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
<i>Curso de formación docente. Aprendizaje basado en proyectos</i>		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
<i>Curso de Formación docente. Métodos docentes</i>		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
<i>Curso de formación docente: Diseño Curriculum y asignaturas</i>		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
<i>Curso de formación docente: Modalidades de enseñanza</i>		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
<i>Dinámicas simples de trabajo cooperativo</i>		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
<i>Tutorial para realizar gráficas y regresión lineal en Excel</i>		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
<i>Aula invertida para la enseñanza de la Tecnología de Materiales</i>	https://www.youtube.com/watch?v=yGoyLUTfrww&list=PL423yMAGxPiPoVmHvansNxpz-eOzA...	ETSI MINAS Y ENERGÍA
Informes	URL	Centro
<i>Resumen del Trabajo realizado por Alberto Vegas Luque</i>	http://spade.caminos.upm.es/IE1718.0408/	E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
<i>Informe sobre las prácticas en Matemáticas de la Especialidad (Mecánica y Construcción)</i>		E.T.S.I. INDUSTRIALES
<i>Informe sobre las prácticas en Matemáticas de la Especialidad Automática y Electrónica</i>		E.T.S.I. INDUSTRIALES
<i>Informe sobre las prácticas en Métodos Matemáticos (Máster)</i>		E.T.S.I. INDUSTRIALES
<i>Informe sobre las prácticas realizadas en Ampliación de Cálculo (GITI)</i>		E.T.S.I. INDUSTRIALES
<i>Informe sobre las prácticas realizadas en Cálculo II (GITI)</i>		E.T.S.I. INDUSTRIALES
<i>Informe sobre las prácticas realizadas en Matemáticas III (GIO)</i>		E.T.S.I. INDUSTRIALES
<i>Informe final de la experiencia de aula invertida y estilos de aprendizaje</i>		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Material didáctico		
<i>Libro electrónico modular</i>		E.I. AERONAUTICA Y DEL ESPACIO
<i>Píldora Snort</i>	http://pastillero.etsisi.upm.es/moodle/course/view.php?id=2	E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Herramientas de apoyo a la gestión de riesgos en SGSI's	http://pastillero.etsisi.upm.es/moodle/course/view.php?id=3	E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
Clase magistral en vídeo: «Introducción a las Redes de Neuronas Artificiales»	https://youtu.be/wB70GdKAqpw	E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
En fase de publicación		E.T.S. DE ARQUITECTURA
Diversos documentos de trabajo	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficial/es/course/view.php?id=6888	E.T.S. DE EDIFICACIÓN
Mini vídeos	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficial/es/login/login.php	E.T.S. DE EDIFICACIÓN
Canal YouTube "Geometría Descriptiva ETSEM UPM"	https://www.youtube.com/channel/UCu4-zAde6MCOJE9y5AK9I7A	E.T.S. DE EDIFICACIÓN
Vídeo Elaboración de Informes Técnicos		E.T.S. DE EDIFICACIÓN
Videos y rubricas para uso de los alumnos		E.T.S. DE EDIFICACIÓN
Prácticas de procesado de audio y de acústica en el entorno Raspberry Pi	http://blogs.upm.es/raspi-audio/	E.T.S. DE INGENIERÍA Y SIST. DE TELECOM.
Material digital docente en las distintas asignaturas de la titulación en la plataforma Moodle		E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
Web para consulta de videos prácticos de hidráulica	http://gje30.caminos.upm.es	E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Aplicación web sobre análisis de pórticos triarticulados: cálculo de esfuerzos. Se publicará en el 2do cuatrimestre de este curso.	http://spade.caminos.upm.es/IE1718.0408	E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Algunos de los tests elaborados para la plataforma Socrative por la becaria Teresa López Moreno	http://spade.caminos.upm.es/IE1718.0408/	E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
IMPLANTACIÓN DE PRÁCTICAS Y CASOS REALES EN LA ASIGNATURA DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficial/es/course/view.php?id=6825	E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Videos educativos sobre el uso de los programas SLIDE, Settle, RocSupport, Unwedge y RocData	https://www.youtube.com/channel/UCGdXS-IBTrGtTbjrfy69w/videos	E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Autoaprendizaje en Álgebra (I) (II)		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Autoaprendizaje en Mecánica (I) (II) y (III)		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Guion de prácticas-Mecánica (1, (2) y (3))		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Guion de trabajo para Cálculo II (práctica 1)		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Guion de trabajo para Cálculo II (práctica 2)		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Guion Integración bidimensional (Métodos Matemáticos, Máster)		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Guion Integración línea y superficie (Métodos Matemáticos, Máster)		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Guion Integración Numérica (Ampliación de Cálculo)		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Práctica Integración (Métodos Matemáticos, Máster)		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Práctica Integración bidimensional (Métodos Matemáticos, Máster)		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Práctica Integración línea y superficie (Métodos Matemáticos, Máster)		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Proyectos combinados Ingeniería de Procesos y Productos		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Vídeo de seguridad		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Vídeo, screencasts y test de concepto		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Curso cero de la ETSI Navales	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficial/es/course/view.php?id=4818	E.T.S.I. NAVALES
Videos de resolución de ejercicios		E.T.S.I. TOPOGRAFIA GEODESIA CARTOGR.
Vídeo del sistema digestivo de la Gallina	http://audiovisuales.upm.es/flash/?src=mp4:1718/agronomos/20180124gallinadigesti...	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeo del sistema reproductor de la Gallina	http://audiovisuales.upm.es/flash/?src=mp4:1718/agronomos/20180124gallinareprod...	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Videos Zoinova conejos y cerdos	https://drive.google.com/open?id=1koZ9jlxGYzN0JPG6TuL-nGhphf00OZ-l	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeo. Estimación de superficies y volúmenes de áreas de almacenamiento (II)	https://youtu.be/07udxP2vnt8	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeo. Cronología productiva en Avicultura de Puesta	https://youtu.be/3P4PCKv4iW4	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeo. Comprobaciones de estabilidad en zapatas aisladas	https://youtu.be/48_jnLd9CA	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeo. Cronología de una lactación	https://youtu.be/AUsjB8GB6zw	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST

Vídeo. Ciclos productivos en Avicultura	https://youtu.be/BP1414m2Ypw	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeo. Cálculo de distribución de tensiones en zapatas aisladas	https://youtu.be/C1KmGvMYCHY	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeo. Cronología productiva en avicultura de carne	https://youtu.be/J1gxcRro5Z8	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeo. Características geológicas de los fluidos (II)	https://youtu.be/JUk_UhqOe28	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeo Estimación de superficies y volúmenes de áreas de almacenamiento (I)	https://youtu.be/pmtMmXsK8YQ	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeo. Ciclo productivo de la vaca lechera	https://youtu.be/SFg2n2Xz-UQ	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeo. Cálculo de cargas térmicas (I)	https://youtu.be/sj2MwhZwzpl	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeo. Cálculo de cargas térmicas (II)	https://youtu.be/vjCyfj3VEk	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeo. Características geológicas de los fluidos (I)	https://youtu.be/yeon8zwxW0	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Análisis ético de las decisiones en nuestra relación con el medio ambiente: presentación y cuestionario.		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Cálculo de cargas térmicas		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Cuadro sinóptico de plagas de frutales		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Fundamentos de Reología de los Fluidos Alimentarios		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Vídeos de las clases y problemas del curso	http://blogs.upm.es/innovaqr/	ETSI MINAS Y ENERGÍA
Prácticas de Química	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficial/es/course/view.php?id=2601	ETSI MINAS Y ENERGÍA
Quimetube: actualizando las prácticas de química mediante aula invertida y TICs	https://www.youtube.com/playlist?list=PLnMZhSgk8oM0cUCp4nvbaso6bn2vrHkg	ETSI MINAS Y ENERGÍA
Otros	URL	Centro
Game-based Learning activity: Problems in software projects due to failures introduced during the requirements process		E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
Motivation-Building pattern		E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
Curso Moodle sobre Simulación Estacionaria de Procesos	https://moodle.upm.es/formacion/login/login.php	E.T.S.I. INDUSTRIALES
Vídeo sobre "Análisis de la microbiota fúngica de un suelo agrícola".	http://audiovisuales.upm.es/flash/?src=mp4:1718/agricolas/20180504microbiota	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Tests Kahoot asignatura Producción Sostenible	https://create.kahoot.it/kahoots/my-kahoots	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Curso de formación docente. Escuela y Café. Territorio, Escuela y Caficultura		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Cuestionarios sobre Tecnología de Materiales	http://biba.etsii.upm.es/gam/index.php	ETSI MINAS Y ENERGÍA

E2. Actividades de GAMIFICACIÓN		
Aplicaciones	URL	Centro
Aplicación móvil para el estudiante y web para el profesor DRACO (Dinámica de Refuerzo en el Aprendizaje de COmpiladores)	http://dlsiiv.fi.upm.es/draco	E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL
Portal web con la nueva versión de la plataforma SGAME	http://sgame.dit.upm.es	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
RESCORM: Plantilla para crear aplicaciones React con soporte SCORM	https://github.com/agordillo/RESCORM	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
Software de la nueva versión de la plataforma SGAME	https://github.com/ging/sgame_platform	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
kit de herramientas para poder procesar de un modo sistemático las diferentes pruebas de gamificación que se realicen		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Guías metodológicas	URL	Centro
El Juego de la Ciudad		E.T.S. DE ARQUITECTURA
¿Cómo utilizar las Cajas Lógicas en la enseñanza?: ejemplos		E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Material didáctico	URL	Centro
FUNDAMENTOS DE GESTION DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION EN LA EMPRESA (ETSIIINF)		E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS

Navegación y Sistemas Aeroespaciales (NSA) Aerodinámica y Mecánica del Vuelo (ETSIAE)		E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
Cajas Lógicas		E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Cuestionarios seguimiento evaluación continua en cada asignatura		E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nuevos objetos de aprendizaje para la plataforma SGAME	http://vishub.org/categories/307	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
Nuevos juegos educativos creados con la plataforma SGAME	http://vishub.org/categories/313	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
Colourful Chemistry: Redox Reactions with Lollipops. Use a Lollipop to Activate Colour-changing Redox Reactions in this Simple but Eye-catching Activi	https://www.scienceinschool.org/content/colourful-chemistry-redox-reactions-licolipops	E.T.S.I. INDUSTRIALES
El Juego de Emprender		E.T.S.I. MONTES, FORESTAL Y MEDIO NAT.

E3. REALIDAD AUMENTADA y 3D		
Aplicaciones	URL	Centro
Open Course Ware (OCW) del curso 2017-2018		E.T.S. DE ARQUITECTURA
Proyecto BioCare		E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
Proyecto YourPupil		E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
Radar de Bajo Coste en la Banda ISM		E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
Guías metodológicas	URL	Centro
Asignatura 33000044 MUPUT-UPM		E.T.S. DE ARQUITECTURA
Informes	URL	Centro
INFORME DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA S.A.P.I.E.N.S.		E.T.S. DE ARQUITECTURA
Material didáctico	URL	Centro
Modelo 3D de la turbina Future		E.I. AERONAUTICA Y DEL ESPACIO
Modelo 3D de la turbina radial		E.I. AERONAUTICA Y DEL ESPACIO
Mini videos	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficial/es/login/login.php	E.T.S. DE EDIFICACIÓN
3D EXPLORA	https://www.geogebra.org/m/vatgrbkg	E.T.S. DE INGENIERÍA CIVIL
Manual de usuario		E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL
Material didáctico en web	https://www.gesypupm.com/copia-de-innovacion-educativa-2017	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
Otros	URL	Centro
Página web	https://blogs.upm.es/virtudesproyectodeinnovacioneducativa/	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST

E4. APRENDIZAJE BASADO EN RETOS		
Guías metodológicas	URL	Centro del coordinador
EPAC nueva guía docente adaptada a escenarios internacionales, profesionales y multiculturales		E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL
GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE RETOS INTERDISCIPLINARES PARA DESARROLLO DE COMPETENCIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD		E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL
Guía metodológica del proyecto Company Approach 2018		E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
Metodología Retoinnova ambiental		E.T.S.I. TOPOGRAFIA. GEODESIA Y CARTOG.
Material didáctico	URL	Centro del coordinador
Videos educativos de comportamientos estructurales		E.T.S. DE EDIFICACIÓN
Aula Multicultural	http://www.aulamulticultural.es/	E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL
Metodología para la identificación de proyectos de cooperación al desarrollo		E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL
Reto 1 - Información del contexto		E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL
Taller de Formación Aulas Puente en ETSIDI		E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL

Conjuntos de datos en formato Weka para Retos de Biología Computacional		E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
Encuesta sobre la asignatura		E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
Enunciado de evaluación de asignatura por retos		E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
Retos de Biología Computacional		E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
Tutorial para Cartografía de Emergencia. HOT – Humanitarian OpenStreetMap Team	https://blogs.upm.es/mapeo-humanitario/colaboraciones/	E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Tutorial para la Descarga y utilización de datos de OpenStreetMap	https://blogs.upm.es/mapeo-humanitario/colaboraciones/	E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
CNVR: Práctica 7.3 Servicios de orquestación en Openstack: Heat	https://web.dit.upm.es/educaredeswiki/imagenes/4/47/Cnvr-p73.pdf	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
CNVR: Práctica 7.2 Introducción a la plataforma IaaS Openstack II	https://web.dit.upm.es/educaredeswiki/imagenes/4/48/Cnvr-p72.pdf	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
CNVR: Práctica 8.1 Estudio de la arquitectura de comunicaciones de Openstack	https://web.dit.upm.es/educaredeswiki/imagenes/a/a3/Cnvr-p81.pdf	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
CNVR: Práctica 7.1 Introducción a la plataforma IaaS Openstack	https://web.dit.upm.es/educaredeswiki/imagenes/a/a4/Cnvr-p71.pdf	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
AD4IG: Tema 1.1 Introducción al Cloud Computing	https://www.dit.upm.es/~ralcarria/doc/ad4ig/tema31.pdf	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
AD4IG: Tema 1.3 Plataformas Cloud de propósito general	https://www.dit.upm.es/~ralcarria/doc/ad4ig/tema43.pdf	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
AD4IG: Tema 1.5 Plataformas GIS en Cloud	https://www.dit.upm.es/~ralcarria/doc/ad4ig/tema41.pdf	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
Competición en Kaggle: Football Sentiment	https://www.kaggle.com/c/football-sentiment	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
Competición en Kaggle: Marketing Effectiveness	https://www.kaggle.com/c/marketing-effectiveness	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
Competición en Kaggle: Telco Churn	https://www.kaggle.com/c/telco-churn	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
Herramientas para el desarrollo de vídeos educativos		E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
Guías metodológicas	URL	Centro del coordinador
EPAC nueva guía docente adaptada a escenarios internacionales, profesionales y multiculturales		E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL
GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE RETOS INTERDISCIPLINARES PARA DESARROLLO DE COMPETENCIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD		E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL
Guía metodológica del proyecto Company Approach 2018		E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
Metodología Retoinnova ambiental		E.T.S.I. TOPOGRAFIA. GEODESIA Y CARTOG.
Informes	URL	Centro del coordinador
El aprendizaje-servicio como estrategia educativa para la formación en eficiencia energética (video resumen).		E.T.S. DE ARQUITECTURA
COMPORTAMIENTO DE LA ESCAYOLA E-35 CON DOSIFICACIÓN DE 0.80 EN LOS ENSAYOS DE FLEXIÓN, COMPRESIÓN, DUREZA Y SU RELACIÓN CON EL CONTENIDO DE HUMEDAD		E.T.S. DE EDIFICACIÓN
La cubierta vegetal como solución eficiente		E.T.S. DE EDIFICACIÓN
MONITORIZACIÓN MEDIANTE ARDUINO DE PARÁMETROS AMBIENTALES EN EDIFICACIÓN: TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA		E.T.S. DE EDIFICACIÓN
Informe de investigación del proyecto Company Approach 2018		E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
Dossiers		E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Otros	URL	Centro del coordinador
Asignatura optativa dentro del catálogo general de actividades acreditables de la UPM		E.T.S. DE EDIFICACIÓN

E5. DESIGN THINKING		
Aplicaciones	URL	Centro del coordinador
<i>Procedimientos de trabajo y manuales de uso de equipos</i>		E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL
<i>Plantillas de DT y DT circular</i>	https://drive.google.com/drive/folders/0B6AQDdBa49JNOEhgT1pRelFhUOE?usp=sharing	E.T.S.I. INDUSTRIALES

E6. APRENDIZAJE SERVICIO		
Informes	URL	Centro del coordinador
<i>ArCoopera</i>		E.T.S. DE ARQUITECTURA
<i>Resultados de las encuestas de Aps</i>		E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Material didáctico	URL	Centro del coordinador
<i>Auditoría energética</i>		E.T.S. DE ARQUITECTURA
<i>Evaluación del proyecto de innovación educativa</i>		E.T.S. DE ARQUITECTURA
<i>Ficha de toma de datos inicial</i>		E.T.S. DE ARQUITECTURA
<i>Rubricas evaluación presentaciones</i>		E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
<i>Base de datos de noticias en el ámbito de la ciencia y la tecnología nuclear</i>		E.T.S.I. INDUSTRIALES
Guías metodológicas	URL	Centro del coordinador
<i>Auditoría. Cuestionario de hábitos de consumo. Guía básica excel</i>		ETSI MINAS Y ENERGÍA
Aplicaciones	URL	Centro del coordinador
<i>Curso de Moodle: Taller para profesores sobre ABP y AS</i>	https://moodle.upm.es/innovacion/course/view.php?id=193	E.T.S DE ING. DE SIST. INFORMÁTICOS
Otros	URL	Centro del coordinador
<i>Proyecto Fin de Máster: Diseño de un sistema para la monitorización de la eficiencia energética de edificios</i>		E.T.S DE ING. DE SIST. INFORMÁTICOS
<i>Sistema para la monitorización y análisis de la eficiencia energética de edificios</i>		E.T.S DE ING. DE SIST. INFORMÁTICOS
<i>TFG "Modelos de vivienda semilla con núcleo húmedo. Una metodología .Un caso práctico."</i>	http://oa.upm.es/51508/	E.T.S. DE ARQUITECTURA
<i>TFG "Soluciones paliativas de bajo costo para viviendas vulnerables en áreas consolidables del barrio de Bella Vista, Bajos de Haina, República Dominicana."</i>	http://oa.upm.es/51805/	E.T.S. DE ARQUITECTURA
<i>TFG "Los Suds, regeneradores urbanos en entornos vulnerables"</i>	http://oa.upm.es/52351/1/TFG_Otano_Gonzalez_Julia.pdf	E.T.S. DE ARQUITECTURA
<i>"Análisis urbano del Barrio de Bellavista para la clasificación de los tejidos urbanos y la identificación de áreas vulnerables y áreas de oportunidad, con una propuesta de vivienda colectiva de bajo coste a base de containers para la reubicación de familias que estaban emplazadas en un área inundable"</i>		E.T.S. DE ARQUITECTURA
<i>MOOC en MiriadaX en proceso de oferta y material docente para curso presencial</i>		E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL
<i>Comentarios de noticias realizados por alumnos</i>		E.T.S.I. INDUSTRIALES
<i>Material desarrollado para el Aula-Taller</i>	https://blogs.upm.es/aula-taller-inclusivos/2018/11/27/material-desarrollado...	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
<i>El aprendizaje-servicio como estrategia educativa para la formación en eficiencia energética (resumen).</i>	https://youtu.be/t1pLut_jl	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
<i>El aprendizaje-servicio como estrategia educativa para la formación en eficiencia energética (video completo).</i>	https://youtu.be/EdHmW0ExyJ8	ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST

E7. INTELIGENCIA COLECTIVA		
Aplicaciones	URL	Centro del coordinador
<i>Plataforma EX4MATHS</i>	http://www.ex4maths.com	E.T.S. DE EDIFICACIÓN
<i>Manual de usuario de Ediphy y documentación técnica para desarrolladores.</i>	http://ging.github.io/ediphy	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
<i>Conjunto de recursos educativos creados con Ediphy</i>	http://vishub.org/categories/335	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
<i>Mejora de la plataforma web WIKIFISICA</i>	http://wikifisica.etsit.upm.es/	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
<i>Software de la nueva versión de la plataforma ViSH con la herramienta Ediphy integrada</i>	https://github.com/ging/vish	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
Informes	URL	Centro del coordinador
<i>MEMORIA REDES SOCIALES CORPORATIVAS</i>		ETSI MINAS Y ENERGÍA
Material didáctico	URL	Centro del coordinador
<i>Base de datos online de imágenes a través del repositorio presente en el blog de la Unidad Docente, Aranguren Gallegos Wordpress.</i>	https://arangurengallegos.wordpress.com/category/vr-grand-tour/	E.T.S. DE ARQUITECTURA
<i>Base de datos offline de imágenes para uso restringido de la Unidad Docente, los alumnos integrantes y los miembros del PIE a través de una unidad de almacenamiento de acceso remoto.</i>		E.T.S. DE ARQUITECTURA
<i>Revista 115 Días</i>		E.T.S. DE ARQUITECTURA
<i>Bancos de preguntas en EX4MATHS</i>	http://www.ex4maths.com	E.T.S. DE EDIFICACIÓN
<i>[PIE] UPM</i>	https://slidewiki.org/playlist/127?sort=order	E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
<i>Software de la nueva versión de la herramienta Ediphy</i>	https://github.com/ging/ediphy	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
<i>MOOC sobre búsqueda, acceso y uso de contenidos en Internet utilizando recursos creados con Ediphy</i>	https://moodle.educainet.es/course/view.php?id=10	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION
<i>InnovaQR Un proyecto de innovación Educativa</i>		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
<i>Videos didácticos y divulgativos</i>		ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSIST
<i>Repositorio de conocimiento sobre trabajo en equipo (versión 1.0). La versión beta no se incluye.</i>	http://138.4.83.136/trabajo-en-equipo/	ETSI MINAS Y ENERGÍA
<i>Repositorio de conocimiento sobre Matlab</i>	http://matlab.digym.upm.es/	ETSI MINAS Y ENERGÍA
Otros	URL	Centro del coordinador
<i>Proyecto de innovación UPM-MotoStudent-Electric en V-MotoStudent</i>		E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL
<i>Proyecto de Innovación UPM-MotoStudent-Petrol en V-MotoStudent</i>		E.T.S. DE ING.Y DISEÑO INDUSTRIAL
<i>Javascript envío ejercicios</i>		E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
<i>Javascript envío valoraciones</i>		E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
<i>Plataforma ViSH con nueva herramienta Ediphy</i>	https://vishub.org	E.T.S.I. DE TELECOMUNICACION

ANEXO VI. OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

A continuación, se recoge la transcripción literal de algunas de las observaciones más frecuentes facilitadas en las memorias finales.

Periodo de ejecución de los proyectos:

- *Creo que sería más natural que las **convocatorias coincidiesen con los cursos académicos** ya que el esquema actual impide que se realicen PIE en asignaturas del primer semestre. También es **difícil incluir el gasto de Congreso**, que debe haberse celebrado antes del día 15-Nov, y para ello debe enviarse artículo antes de junio, obligando a terminar y evaluar la actividad en mayo.*
- *La duración de estos proyectos hace que sea muy **difícil implementarlos y evaluar sus resultados**, ya que generalmente se desarrollan hasta septiembre y se empiezan a implementar en el siguiente curso que es donde tenemos que presentar resultados sin ni siquiera haber finalizado el primer cuatrimestre.*
- *Con los PIE de 1 año es **difícil proponer asignaturas de 1er semestre** si quieren obtenerse resultados y llevarlos a un congreso. Tampoco es posible en las del segundo semestre. Se sugiere que puedan desarrollarse proyectos más largos, 2 o 3 años.*
- *La duración de los proyectos de innovación educativa (9 meses) resulta **muy escaso para acometer los objetivos del proyecto**. Como mínimo, los proyectos debían tener duración 2 cursos académicos*
- *Los periodos de ejecución de este **PIE no coinciden con los periodos docentes en los que se han aplicado sus resultados**. Esto hace que no se puedan presentar en esta memoria el impacto en la mejora de la calidad (a pesar de que será medido usando encuestas), los resultados de las fases 2 y 3 (en curso) y las acciones de difusión que se realizarán en la fase 3. Sería deseable poder añadir estos datos a la memoria cuando estén disponibles.*
- *Es muy complicado completar iniciativas de este tipo en un año, es decir, realizar una acción de innovación, recabar resultados, presentarlos en congresos y publicarlos en revistas.*
- *El proyecto ha resultado **corto para cubrir todos sus objetivos** y además enfrentar todos los **problemas de ejecución relacionados con personal** (tanto del equipo como externo) y gestión. No obstante, se han conseguido resultados y buenos comentarios por parte de los alumnos.*
- *Los resultados del proyecto los hemos obtenido ya iniciado el segundo cuatrimestre del curso 17/18. Con lo cual, la **aplicación de los resultados debía realizarse en asignaturas del primer cuatrimestre del curso siguiente 2018/2019**. Esto solo nos permitió aplicar los resultados en una sola asignatura, dado que la mayoría de los profesores y las asignaturas donde podíamos aplicar los resultados son de segundo semestre.*
- *Es **muy complicado** completar iniciativas de este tipo **en un año**, es decir, **realizar una acción de innovación, recabar resultados, presentarlos** en congresos y publicarlos en revistas.*

Financiación

- ***La financiación que se da en estos proyectos está muy restringida**. Tal y como está actualmente casi todo el dinero que se concede es para becarios y difusión, pero se concede muy poco para material fungible o informático, que en PIEs en ingeniería es fundamental.*
- *En el curso 17/18 se adquirió, con cargo al PIE, una cámara 360 y con cargo al presente PIE se han comprado 8 unidades de gafas VR, ambas adquisiciones han permitido el desarrollo correcto del actual proyecto. El grupo de profesores del actual PIE desarrollan una línea de investigación para realizar distintos talleres sobre realidad inmersiva/virtual, **el número de gafas VR disponibles limita el número de alumnos en la realización de la práctica**.*
- *La financiación del proyecto es adecuada. La participación en Congresos se ve mermada por **no poder sufragar gastos de viaje, manutención o alojamiento**. Rogaría que en próximas convocatorias tuvieran en cuenta estos gastos.*

Gestión económica

- *La realización de compras es **sumamente compleja y tediosa**. Hay demasiados trámites para autorizar la compra de cualquier tipo de material. **Creo un gran desanimo en los coordinadores**.*
- *Sugiero se soluciones la tramitación de gastos, dado que ha supuesto un **empleo de tiempo excesivo** para una acción que debería ser un sencillo trámite burocrático.*

- La gestión de los gastos en los proyectos obliga a la **realización de multitud de memorias justificativas, documentos, solicitudes de facturas, modificación de las mismas, etc.**, que en ocasiones dificulta, ralentiza y sobre todo conlleva mucho tiempo de horas de profesor su gestión. **Sería interesante algún soporte o ayuda a este respecto.**
- Aunque **la atención por parte del Servicio de Innovación educativa es amable y eficiente, los procedimientos de compras resultan farragosos.**
- Los inconvenientes administrativos derivados de la gestión económica del proyecto constituyen una **carga tan grande que, aunque pueda parecer absurdo, cuestionan la ilusión** con la que se interviene en los mismos de forma totalmente altruista. La recompensa obtenida por los participantes es nula a todos los efectos.
- Agradecemos las herramientas que nos han permitido la elaboración de la documentación administrativa asociada al desarrollo del proyecto y la atención prestada por el equipo de gestión. **La estandarización de estos procedimientos y la asistencia son imprescindible para que podamos concentrarnos en nuestro trabajo de aprendizaje y actualización, en la didáctica y en el seguimiento académico del curso.**

Puesta en marcha de experiencias, desarrollo de recursos didácticos y su implantación

- Las dificultades más relevantes han sido las correspondientes a la **coordinación entre centros.**
- Hubo dificultades con la **coordinación de la agenda** de los dieciséis miembros del proyecto, especialmente durante el arranque del mismo.
- La acción de innovación se ha realizado de forma reciente y las asignaturas involucradas se están impartiendo en la actualidad. **Aún no hemos podido evaluar a los estudiantes y por lo tanto no tenemos ninguna evidencia al respecto.** Al no tener esa información, **tampoco hemos podido proceder a la difusión de la experiencia.**
- La realización de **actividades extracurriculares entre titulaciones ha resultado compleja** ya que los estudiantes tienen pocos huecos en las fechas programadas. También el trabajo en equipo para ellos ha sido complicado por esa misma razón.
- De los trabajos desarrollados hemos descubierto que **los problemas que les afectan y motivan a los alumnos son I las asignaturas tapón y la insatisfacción por los másteres habilitantes** su principal línea de búsqueda de soluciones.
- En proyectos de este tipo, en los cuales con frecuencia se implica a numerosos profesores, materias, departamento e incluso Escuelas, es importante **garantizar una estabilidad en las enseñanzas antes de desarrollar el proyecto, para evitar retrasos e inconsistencias.** No obstante, la mera preparación del material didáctico y los intercambios de ideas entre los profesores implicados se considera una experiencia positiva.
- **Cursar la asignatura implica renunciar a las prácticas en empresas,** es una vía para su posterior contratación. Esto reduce el número de alumnos potenciales a aquellos cuyo expediente no les permite acceder a una práctica externa.
- Otra dificultad fue **compaginar horarios de alumnos en titulaciones diferentes.**
- Los alumnos se inscriben, pero no aparecen. La actividad se programa con antelación y las fechas están publicadas con mucho adelanto, pero **el día a día del alumno hace que se encuentre saturado** y no disponga disponibilidad en el momento real.
- Los **desarrollos técnicos a realizar sobre Moodle,** son de una complejidad bastante alta, empleando herramientas y lenguajes de programación, Requiere conocimientos importantes de tecnologías como Javascript, JSON o C/C++, así como una dedicación intensiva al proyecto, para poder así conseguir resultados funcionales. **Se trata de un tipo de desarrollos complejos, difíciles de conseguir con la ayuda de becarios.**

Selección, seguimiento de becarios, y duración de las becas

- Ha sido **complicado encontrar el becario con el perfil deseado.**
- Las becas duran solo 3 meses. Interesaría una cuantía mensual menor, pero una **mayor dedicación en el tiempo (al menos 6 meses).**
- En general, vemos conveniente poder dar becas de mayor duración para poder **dar continuidad a las tareas realizadas por un becario, una vez formado.**

Cumplimentación de la solicitud y de la memoria

- Por favor, **pongan el plazo de presentaciones en fecha laborable** (solicitudes, presentación de documentación, etc.)
- Por favor, incluyan un **contador de caracteres restantes** en las propias celdas donde hemos de escribir la memoria.
- El **formato de la elaboración de la memoria final** es un poco incómodo. Quizás podría mejorarse el año que viene **aumentando el número de caracteres e implementando un proceso de autograbado**. Por otro lado, el hecho de subir un único documento en cada apartado, obliga a unir todos los archivos en formato pdf.

Resistencia a la innovación

- La implantación de las actividades en las asignaturas de grado se encuentra con la dificultad de que los **alumnos lo ven como una carga añadida** a los trabajos y tareas que han de realizar.
- Se reconoce poco lo que hay detrás de la renovación educativa, sobre todo las **dificultades que ponen los propios colegas a integrar los cambios**.

Divulgación y Transferencia de resultados

- **La invitación a exponer el proyecto en las jornadas ieupm18** se considera muy adecuada.
- Creación de un **sitio web de la UPM en el que se puedan alojar recursos de utilidad para nuestra comunidad educativa**. Anteriormente existía la Editorial UPM, donde se podían adquirir por precios módicos publicaciones y recursos generados en la UPM, pero ya no sigue operativa
- Dado los buenos resultados obtenidos, el equipo tiene **interés en expandir la aplicación** de estas técnicas a nuevos proyectos
- El GIE se plantea **continuar el próximo curso** con esta línea de trabajo en un nuevo proyecto.
- A pesar del esfuerzo que conlleva abordar el enfoque interdisciplinar y la capacidad de desvelar sinergias entre asignaturas de diversas áreas, **este tipo de proyectos constituyen una herramienta esencial para la introducción de nuevas capacidades docentes en la academia**.
- Se han cumplido los objetivos técnicos del proyecto, pero **falta completar la fase de discusión del mismo para implantarlo**.
- Cuando los proyectos se acaban después del verano ya es muy difícil encontrar un congreso que se vaya a celebrar antes de diciembre al que poder enviar resultados. **Se debería poder guardar la parte del presupuesto de congresos para el curso siguiente, para poder presentar algo con más tiempo**.

Dedicación y Reconocimiento docente

- Estas experiencias de innovación llevan mucha carga, tiempo, y grandes dosis de entusiasmo; no debieran recaer sólo en la voluntad personal de quienes las impulsamos.
- Estas **experiencias docentes son muy gratificantes, aunque poco valoradas** respecto a la investigación o la gestión académica.

Otros

- Facilitar una **herramienta para la elaboración de encuestas**.
- Sería interesante trabajar en **colaboración con la línea de Innovación Creación de empresas de la UPM: actúaUPM, Programa de Emprendimiento UPM**
- Queremos agradecer la excelente asistencia del Servicio de Innovación Educativa, el ICE, y el GATE.
- El **servicio de IE de la UPM ha colaborado** con nosotros en la publicidad de la actividad por medio de las redes sociales. Nos ha apoyado en la gestión económica y en cualquier problema que hemos encontrado de forma muy satisfactoria.

ANEXO VII. PLANTILLA DE MEMORIA FINAL

Memoria - Convocatoria 2017-18 de Proyectos de Innovación Educativa en la UPM

Cumplimentación en aplicación informática habilitada desde 7 septiembre a 30 noviembre 2018

Datos del proyecto (Automático en aplicación para coordinadores)

- Código
- Título del proyecto
- Coordinador
- Centro
- Nivel: GIE/otros
- Número de Miembros
- Tipo de experiencia (E1 a E7)

1. Alcance y Destinatarios en los que ha repercutido el proyecto

Incluya los datos que procedan:

- Número de alumnos UPM
- Número de Asignatura/s
- Titulación/es Máster Desplegable
- Titulación/es Grado Desplegable
- Centro/s de la UPM Desplegable
- Otros. Especifique

2. Equipo y Coordinación del proyecto

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

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

2.3 ¿Ha contado con la colaboración de estudiantes BECARIOS?

NO SI

En caso afirmativo, enuncie brevemente las tareas desarrolladas por cada uno los becarios y su contribución al proyecto.

<i>Nombre Becario</i>	<i>Tareas realizadas</i>	<i>Formación recibida</i>

3. Colaboración interna y externa a la UPM

3.1 Interna en UPM

En el desarrollo del proyecto ¿ha colaborado con otros proyectos, grupos, órganos, comisiones, de su centro, de otros centros y de Servicios centrales de la UPM?

NO **SI** En caso afirmativo, indique la colaboración interna a la UPM realizada en el proyecto:

<i>Tipo</i>	<i>Nombre</i>	<i>Describe brevemente la colaboración</i>
Otros GIE- Grupo de Innovación Educativa UPM		
GI Grupo de Investigación UPM		
Otro PIE- Proyectos Innovación Educativa		
Otros Centro UPM		
Servicio/unidad del Centro		
Servicio/unidad de Rectorado (GATE, ICE, calidad, biblioteca, internacional...)		
Delegación/asociación de alumnos		
Otro.		

3.2 Externa a la UPM

En el marco del proyecto, han desarrollado acciones de **cooperación interinstitucional**, ya sean de ámbito nacional o internacional (participación en proyectos externos, concursos, foros...).

NO **SI** En caso afirmativo, indique la colaboración externa realizada en el proyecto

<i>Tipo</i>	<i>Nombre</i>	<i>Describe brevemente la colaboración</i>
	Centro de enseñanza superior nacional	
	Centro de enseñanza superior internacional	
	Centro enseñanzas medias	
	Empresa, Asociaciones profesionales	
	Otros. <i>Especifique</i>	

4. Objetivos y Actuaciones

4.1 De los **objetivos** previstos en el proyecto, describa brevemente cómo ha sido la consecución de los mismos.

4.2 De los **fases y actuaciones** previstas en la solicitud del Proyecto, describa brevemente cómo ha sido su desarrollo.

4.2.1 Si desea aportar un mayor detalle sobre el desarrollo de actuaciones realizadas puede adjuntar un fichero.

4.3 ¿Ha realizado **evaluación de resultados del proyecto**?

NO **SI**

En caso afirmativo, Describa brevemente la **metodología de evaluación del proyecto** (indicadores, instrumentos, fases...) utilizada para la recogida, procesamiento y análisis de los resultados de la experiencia realizada.

4.4 ¿Dispone de **instrumentos para recoger evidencias de logro de las actuaciones** (rúbricas de desempeño, exámenes test, guías de observación...)?

NO **SI** En caso afirmativo, adjunte la evidencia: fichero, URL

5. Difusión y Divulgación

5.1 Relacione las acciones y el material elaborado para la **divulgación y difusión del proyecto** (publicaciones, talleres...)

<i>Publicación</i>	<i>Títulos</i>	<i>Nombre de Congreso/Revista (Institución/país)</i>	<i>EVIDENCIA: URL Fichero</i>
Ponencia Congreso Nacional			
Ponencia Congreso Internacional			
Ponencia Jornada Nacional			
Ponencia Jornada Internacional			
Artículos Revista Nacional			
Artículo Revista Internacional			
Capítulo Libro			
Libro Completo			
eBook			
<i>Otras acciones de difusión</i>	<i>Nombre</i>	<i>Más información de la acción</i>	<i>Si dispone de ella, adjunte , EVIDENCIA, (URL, Fichero)</i>
Organización Jornada en UPM			
Cursos o talleres impartidos			
Web, blog, wiki			
Redes sociales (Twitter, Facebook...)			
Concurso			
Foro			
Exposición			
Stand en Feria			
Vídeo divulgativo			
Cartelería, Trípticos			
Otras acciones difusión/divulgación . <i>Específiques</i>			

5.2 ¿Han utilizado **medio internos de UPM** para la difusión del PIE?

- NO
- SI En caso afirmativo, indique cuáles:
- Colección UPM
 - Youtube UPM
 - Blog UPM
 - Web UPM
 - Web del centro
 - Otros recursos UPM para difusión

6. Formación recibida en el marco del proyecto

6.1. En el marco del proyecto ¿Los integrantes del proyecto han recibido **formación sobre innovación y docencia**?

NO SI

En caso afirmativo, relacione la formación de los integrantes del proyecto que han recibido durante proyecto.

<i>Tipo de formación</i>	<i>Nombre de la acción formativa</i>	<i>Horas de la acción formativa</i>	<i>Institución que lo imparte</i>	<i>Nº de asistentes del de PIE</i>	<i>Adjunte la Evidencia Si la tiene disponible (Certificado...)</i>
Asistencia a congresos sin realizar ponencias					
Cursos de UPM (ICE...)					
Cursos no UPM					

7. Resultados e Impacto en la calidad educativa

7.1 Relacione los productos concretos y tangibles desarrollados en el proyecto:

Tipo Productos desarrollado	Título	Recurso educativo que se ha publicado en abierto	Incluya aquí las EVIDENCIAS (fichero, enlace URL)
Aplicaciones		SI /NO	
Material didáctico		SI /NO	
Guías metodológicas		SI /NO	
Informes		SI /NO	
Otros.		SI /NO	

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

Relacione las principales aportaciones del proyecto indicando de qué forma dichas actuaciones han repercutido en la calidad educativa, en el desarrollo de competencias, en el progreso de los estudiantes y consecución de resultados de aprendizaje. Aportando si las tiene- las evidencias oportunas (informes académicos, estudios, resultados de encuestas, uso de recursos...).

APORTACIÓN	EVIDENCIAS Si dispone de ellas, Incluya aquí las evidencias (pdf, Excel, enlace URL...)
Aportación 1	
Aportación 2(...)	

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

8. Ejecución del gasto

- 8.1 Especifique los gastos realizados en la subvención del proyecto:
- 8.2 En su caso, especifique los recursos cofinanciados por el Centro o Departamento (u otras entidades externas a la UPM), para el desarrollo del proyecto

9. Valoración del proyecto y del Servicio de Innovación Educativa

Indique para cada aspecto su valoración global (Escala 1/10) siendo 1. "Nada satisfactorio" 10. "Muy satisfactorio" Ninguno. NS/NC

1. Grado de cumplimiento del proyecto respecto a lo previsto.
2. Interés por continuar desarrollando y profundizando en los objetivos del proyecto.
3. El proyecto ha servido para reforzarse (o constituirse) como GIE-Grupo de Innovación Educativa
4. Valoración de la experiencia de trabajo en equipo entre docentes
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)
6. Satisfacción general por los resultados obtenidos

10. Otras Observaciones y Sugerencias

Si lo desea, comente otros aspectos para la gestión y desarrollo de proyectos de innovación educativa.

¡Gracias por su colaboración!

ANEXO VIII. HISTÓRICO DE CONVOCATORIAS 2016-17, 2017-18

Número de proyectos aprobados, según Centros.

	2016-17	2017-18	TOTAL
ETS ARQUITECTURA	9	10	19
ETSI DE CAMINOS C. y P.	8	14	22
ETSI INDUSTRIALES	13	11	24
ETSI MINAS Y ENERGÍA	4	6	10
ETSI NAVALES	1	1	2
ETSI TELECOMUNICACION	9	13	22
ETSI INFORMÁTICOS	4	6	10
FAC.CC. ACTIVIDAD FISICA Y DEP.	1	3	4
ETSI TOPOGRAFIA GEODESIA CART.	3	2	5
ETSI MONTES, FORESTAL y MEDIO NAT.	6	1	7
ETSI AERONAUTICA Y DEL ESPACIO	2	5	7
ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIO.	8	12	20
ETSI EDIFICACIÓN	5	10	15
ETSI y DISEÑO INDUSTRIAL	4	11	15
ETSI INGENIERÍA CIVIL	1	1	2
ETSI y SIST. DE TELECOMUNICACIÓN	1	2	3
ETSI SISTEMAS INFORMÁTICOS	3	5	8
TOTAL	82	113	195

Subvención concedida, según Centros.

	Subvención concedida		
	2016-17	20 17-18	TOTAL
ETS ARQUITECTURA	21.225,95 €	32.557 €	53.783 €
ETSI DE CAMINOS C. y P.	19.800 €	33.805 €	53.605 €
ETSI INDUSTRIALES	29.650 €	25.650 €	55.300 €
ETSI MINAS Y ENERGÍA	11.200 €	17.950 €	29.150 €
ETSI NAVALES	900 €	2.300 €	3.200 €
ETSI TELECOMUNICACION	25.160 €	38.700 €	63.860 €
ETSI INFORMÁTICOS	11.500 €	15.600 €	27.100 €
FAC.CC. ACTIVIDAD FISICA Y DEP.	3.300 €	5.155 €	8.455 €
ETSI TOPOGRAFIA GEODESIA CART.	5.600 €	3.600 €	9.200 €
ETSI MONTES, FORESTAL y MEDIO NAT.	10395	2.100 €	12.495 €
ETSI AERONAUTICA Y DEL ESPACIO	6.600 €	15.100 €	21.700 €
ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIO.	24.000 €	33.900 €	57.900 €
ETSI EDIFICACIÓN	13.700 €	21.435 €	35.135 €
ETSI y DISEÑO INDUSTRIAL	10.800 €	32.340 €	43.140 €
ETSI INGENIERÍA CIVIL	1.900 €	3.100 €	5.000 €
ETSI y SIST. DE TELECOMUNICACIÓN	3.300 €	4.400 €	7.700 €
ETSI SISTEMAS INFORMÁTICOS	5.500 €	6.860 €	12.360 €
TOTAL	204.530,95	294.552 €	499.083 €

Número de proyectos aprobados, según líneas:

