



Aula Invertida: una estrategia para que el alumno asuma el papel protagonista

Begoña Peña

Departamento de Ingeniería Mecánica

Proyectos PIIDUZ_18_102 y PRAUZ_18_012
(Vicerrectorado de Política Académica)

Grupo de profesores



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

PIIDUZ_18_102: Combinando el modelo de aula inversa con el uso de TIC y metodologías activas.

Máquinas y Motores Térmicos:

María Pilar Lisbona Marín

Eva M^a Llera Sastresa

Begoña Peña Pellicer

Sergio Usón Gil

Ignacio Zabalza Bribián

Expresión Gráfica en la Ingeniería:

David Angulo Ranz

Ingeniería de Sistemas y Automática

Enrique Teruel Doñate

Rosario Aragüés Muñoz

PRAUZ_18_012: Ampliación del material audiovisual del curso ADD en abierto de apoyo al estudio de la Termodinámica y la Ingeniería Térmica.

Máquinas y Motores Térmicos:

Mónica Delgado

Ana Lázaro

Eva M^a Llera

José M^a Marín

Francisco Moreno

Mariano Muñoz

Begoña Peña

Luis M^a Serra

Francisco Javier Uche

Sergio Usón

Ignacio Zabalza Bribián

Belén Zalba



VIII Seminario de Innovación y Buenas Prácticas Docentes

Zaragoza, 4 diciembre 2018

Dan Levy, profesor e investigador de Políticas Públicas en la Universidad de Harvard



La Vanguardia, 7 septiembre 2017

“Cientos de universidades no existirán dentro de 20 años porque ya no ofrecen nada que no puedas aprender sin ellas”

“Los alumnos deben llegar a clase con los contenidos ya trabajados, por ejemplo con esas clases a distancia. Luego los personalizamos.”

VIII Seminario de Innovación y Buenas Prácticas Docentes

Zaragoza, 4 diciembre 2018

1. Introducción
2. Objetivos
3. Contexto de aplicación
4. Metodología
5. Discusión de resultados
6. Conclusiones

VIII Seminario de Innovación y Buenas Prácticas Docentes

Zaragoza, 4 diciembre 2018

1. Introducción

FCM está alineado con los cambios propuestos por el EEES en el modelo de enseñanza-aprendizaje: revisión de los roles de profesor y estudiante.



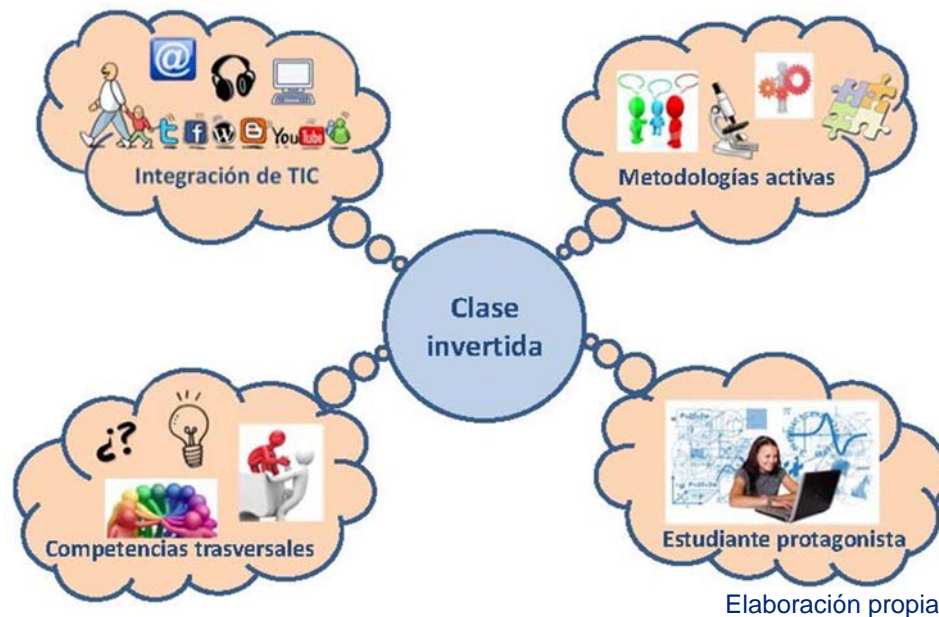
Elaboración propia

VIII Seminario de Innovación y Buenas Prácticas Docentes

Zaragoza, 4 diciembre 2018

1. Introducción

Ventajas del modelo de clase inversa (FCM) vs. el modelo tradicional:



2. Objetivos

OBJETIVO GENERAL: mejorar el aprovechamiento del tiempo de clase, favoreciendo el desarrollo de las competencias específicas y de algunas transversales, como el aprendizaje autónomo o el espíritu crítico.

OBJETIVOS INSTRUMENTALES:

- Elaborar recursos y estrategias para que el alumno trabaje fuera del aula.
- Elaborar recursos y estrategias para un mejor aprovechamiento de las clases.
- Seleccionar herramientas TIC útiles, sencillas y motivadoras.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Solventar la desincronización entre las prácticas y las explicaciones teóricas.
- Asegurarse de la asimilación de conocimientos previos.
- Fomentar una actitud activa en clase

3. Contexto de aplicación

Asignatura	Alumnos matriculados	Dedicación (h)	Plan / Semestre
Termodinámica Técnica y Fundamentos de Transmisión de Calor (TD)	70 / 52	6	GITI. S3
Ingeniería Térmica (IT)	51	5	GITI. S4
Termotecnia (TT)	32 / 53	3	GIQ. S6
Máquinas y Motores Térmicos (MMT)	106	3	GIM. S6
Eficiencia Energética en Edificación (EEE)	8 / 10	2	MUERYEE

3. Contexto de aplicación

Objetivo	TD	IT	TT	MMT	EEE
Dinamizar las clases magistrales	X	X			X
Repasar materia conocida			X	X	
Mejorar la preparación de prácticas	X			X	

4. Metodología

Recursos y metodologías	TD	IT	TT	MMT	EEE
Textos / Bibliografía	X	X	X	X	X
Videos docentes	X	X		X	
Ejemplos resueltos	X		X	X	
Cuestionarios digitales	X				
Resolución de problemas	X	X	X		
Debate					X

4. Metodología

Evaluación del proyecto

- Encuestas de opinión a los alumnos:
 - Encuesta previa relativa a las clases universitarias (5 preguntas)
 - Encuesta de satisfacción tras la experiencia piloto (5/6 preguntas)
 - Encuestas sobre la utilidad y calidad de cada video docente (5 preguntas)



4. Metodología

Evaluación del proyecto

- Seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Plantilla de observación para registrar información sobre el desarrollo de las clases bajo el modelo FCM
- Recopilación de información en Moodle sobre el uso de recursos
- Comparación de resultados en las diferentes experiencias del presente curso con cursos anteriores.

Departamento de Ingeniería Mecánica Universidad Zaragoza		Proyecto PIIDUZ_16_032 Ficha de observación – 2016		
FICHA DE OBSERVACIÓN				
Día				
Hora				
Número de alumnos				
Profesor/es				
Titulación				
Grupo				
Asignatura				
Tema tratado				
Sesión				
Indicadores asociados				
Lista de control		Si	No	A veces
La experiencia se ha desarrollado en el tiempo planificado				
Han existido problemas técnicos				
Los alumnos han traído el material necesario				
Observaciones generales:				
Sucesos relevantes:				

VIII Seminario de Innovación y Buenas Prácticas Docentes

Zaragoza, 4 diciembre 2018

4. Metodología

Desarrollo de un canal de YouTube:



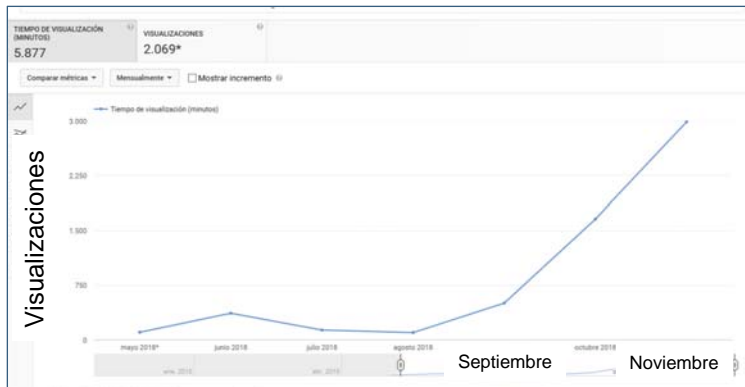
VIII Seminario de Innovación y Buenas Prácticas Docentes

Zaragoza, 4 diciembre 2018

4. Metodología

Canal de YouTube: desde Mayo de 2018

	31/11/2018
Nº videos	31
Duración media (min)	12
Nº visualizaciones	2069



4. Metodología


Canal de YouTube: analytics

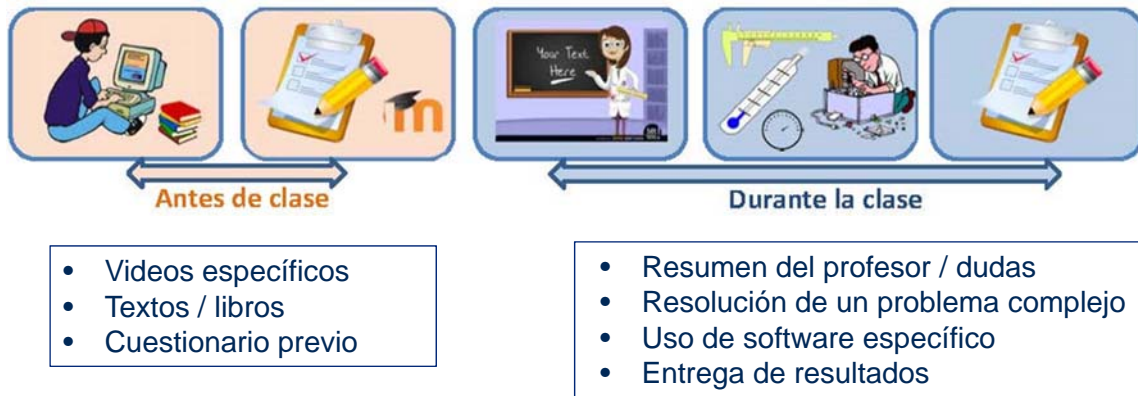
- Tiempo de visualización: retención de la audiencia
- Información por periodos de uso
- Localización geográfica

Ventajas frente a Moodle	Desventajas frente a Moodle
Mayor difusión	Pérdida de información sobre el uso de tus alumnos en particular
Visibilidad del grupo	
Analytics sencillo de usar	Sin posibilidad de usar retroalimentación en el video (Edpuzzle o con Camtasia)
Posibilidad de editar los videos	
No requiere cambios cada curso	
No duplicar el espacio de almacen.	

5. Resultados

Solventar la desincronización prácticas-teoría (TD y MMT)

- Objetivo: resolver el problema de la desincronización entre las clases magistrales y las sesiones prácticas, debido al calendario académico
- Recursos disponibles en Moodle una semana antes de la sesión. 
- Gestión de estrategias y recursos:



5. Resultados

Observaciones 2015-2017: sin cuestionario o con cuestionario papel

- Del orden del 40-50% de los alumnos no ve los videos previamente
- Un elevado porcentaje de alumnos no prepara las sesiones
- Notas elevadas en el cuestionario previo (papel o Moodle)

Soluciones planteadas 2018:

- MMT: Incidir más en la necesidad de ver los videos.
- TD: Realizar el cuestionario previo en los primeros minutos de la sesión. Deben obtener una nota mínima para poder realizar la práctica

Resultados 2018:

- Se ha observado una mejor preparación durante las sesiones de prácticas
- Un 90% de los alumnos terminan todo el trabajo durante la sesión

5. Resultados

Dinamización de las clases magistrales / Repaso de materia

- Objetivo: mejorar el aprovechamiento de las clases presenciales, aumentar la motivación, el compromiso y la participación de los alumnos y favorecer la adquisición de competencias.
- Materiales disponibles en Moodle.
- Gestión de estrategias y recursos:



- Videos específicos
- Textos / Bibliografía
- Ejemplos resueltos

- Resumen del profesor / dudas
- Resolución de problemas
- Aprendizaje entre iguales
- Gamificación Kahoot!

- Cuestionarios evaluación
- Cuestionarios autoeval.
- Resolución de problemas
- Entrega de trabajo

5. Resultados

Objetivo: dinamizar las clases magistrales, conseguir actitud activa (TD / IT)

Observaciones 2015-2018:

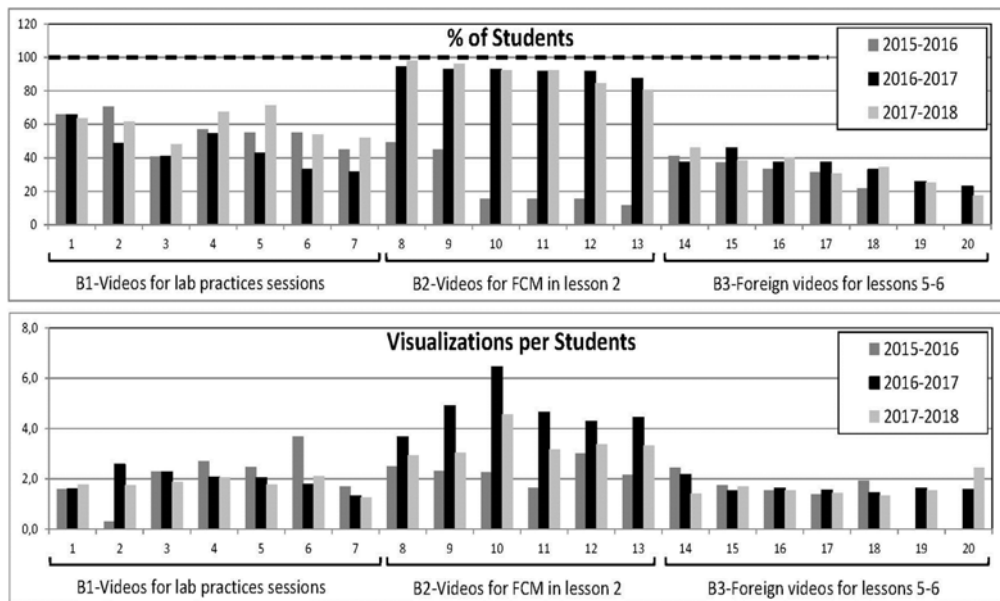
- Buena acogida por parte de los alumnos
- En algunos casos baja preparación previa, tardan en asumir su papel
- La mayor cercanía del profesor favorece la interacción
- Ritmo lento: en muchos casos no se completan las tareas encomendadas

Mejoras propuestas 2017:

- Apoyo de un segundo profesor en el aula. Buen resultado.
- Planificar y priorizar cuidadosamente las tareas que el alumno debe abordar dejando para casa lo que es de repaso o repetitivo.
- Informar a los alumnos de los problemas que resolverán en cada sesión.

5. Resultados

Visualización de videos específicos en TD



5. Resultados

Uso de Kahoot! en TD



Observaciones en clase	Posibilidades de mejora
Buena recepción por parte de los alumnos, comentan las respuestas, muestran interés inmediato en el juego.	Se puede utilizar como estrategia para motivar a los estudiantes en momentos puntuales. Se puede aplicar individualmente o por equipos.
Formato de preguntas muy restringido. Quizás demasiado lúdico.	Se probará a utilizar Socrative, mayor diversidad de preguntas. Menos lúdico
Sólo el 65% de los alumnos presentes participó en el juego, porque no tenía carácter obligatorio.	Si los cuestionarios cuentan en la nota final, es altamente probable que la participación, incluso la asistencia, aumente.
La realización requirió unos 10 min.	Cuando los alumnos se acostumbren, el tiempo se podrá ajustar más a 5 min.
Es complicado sacar 10 min para este tipo de pruebas cada día.	Mejor en las clases bajo el modelo flipped, ya que el tiempo invertido en explicación teórica se reduce.

5. Resultados

Objetivo: dinamizar las clases magistrales (EEE)

Método: *peer instruction* (planteamiento de cuestiones y debate)

Observaciones:

- 2017: Baja preparación previa, pero actitud activa durante la clase.
- 2018: Mayor preparación y motivación. Preferencia por este modelo.
- Hay que cuidar mucho si otras actividades coinciden en ese periodo.
- El profesor conoce el nivel de comprensión de los estudiantes y puede incidir en los aspectos menos asimilados.

Mejoras propuestas 2018:

- Cuestionario mínimo de evaluación previo a la sesión.
- Utilizar Kahoot! o Socrative.

5. Resultados

Objetivo: repasar materia conocida y necesaria (MMT y TT)

Observaciones 2016-2018:

- El modelo de aula inversa se adapta muy bien en estos casos
- Actitud muy diferente entre grados y cursos académicos.
- En unos casos no trabajan previamente con los recursos recomendados
- En otros muestran mucho interés y trabajan eficazmente en clase

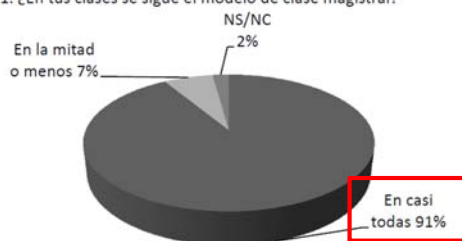
Mejoras propuestas 2018:

- Plantearles algún ejercicio o cuestionario sencillo de repaso para casa.
- Realizar una evaluación con peso en la calificación para motivar a los alumnos a trabajar en casa.

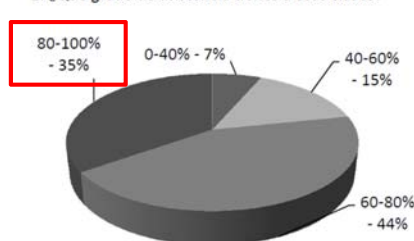
5. Resultados

Encuesta inicial sobre el modelo tradicional en las clases

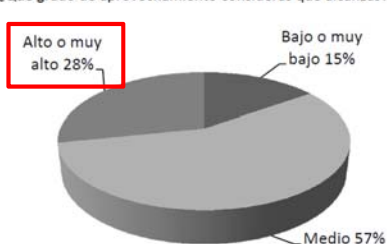
1. ¿En tus clases se sigue el modelo de clase magistral?



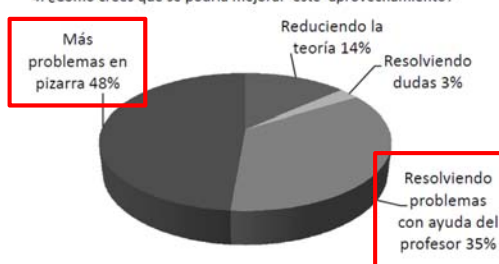
2. ¿Qué grado de asistencia tienes a esas clases?



3. ¿Qué grado de aprovechamiento consideras que alcanzas?



4. ¿Cómo crees que se podría mejorar este aprovechamiento?



5. Resultados

Encuesta de satisfacción sobre la experiencia en FCM

- Grado de satisfacción de los alumnos que asistieron a clase:

Pregunta	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Grado de satisfacción	0%	15%	41%	26%	18%
Grado de aprendizaje	0%	11%	38%	41%	10%

- Incremento del 28% al 51% en el aprovechamiento (alto-muy alto) de clase.
- El 44% prefiere el FCM, el 44% prefiere el modelo tradicional. El restante 12% sugiere una combinación de ambos.

5. Resultados

Encuesta de satisfacción sobre la experiencia en FCM

- Sobre cómo aumentar la motivación para asistir a clase:
 - **el 56% prefiere más problemas resueltos por el profesor**
 - el 25% cree que necesita más tiempo para preparar las clases
 - el 23% reconoce que no invierte suficiente tiempo en preparar las clases.
- Sobre cómo mejorar el aprovechamiento de las clases FCM:
 - **el 47% reconoce que debe dedicar más tiempo**
 - el 38% considera que los materiales deben estar disponibles con más antelación
 - el 12% considera necesario disponer de más apuntes

6. Conclusiones

- **Los resultados dependen también de la dedicación a otras asignaturas.**
- **Hay que tratar de cuantificar el tiempo del trabajo fuera de casa para no saturar al alumno**
- Los materiales para preparar las clases deben ser muy específicos del tema a tratar, con una extensión lo más reducida posible para esto no desmotive al alumno.
- Los videos han demostrado ser muy útiles y muy bien valorados para el aprendizaje de los alumnos, incluso para los alumnos que prefieren en modelo tradicional.
- En este sentido, causa mejor imagen que estén desarrollados por el profesor y que sean específicos de la asignatura. Hay que romper esa barrera.
- En grupos numerosos se ha constatado la necesidad de contar con dos profesores para atender las dudas de los alumnos de forma ágil.

6. Conclusiones

- La mayoría de los alumnos demanda que el profesor haga más problemas en la pizarra, siendo más reticentes a abordarlos ellos mismos.
- El modelo de clase invertida aumenta el aprovechamiento de las clases presenciales en opinión de los alumnos y puede aumentar la asistencia.
- Para motivar el trabajo previo en casa es necesario encomendarles alguna tarea de evaluación relacionada con lo que deben preparar.
- Esto servirá de herramienta de control para que el profesor compruebe que han estudiado y para que el alumno se autoevalúe y vuelva sobre aquellos conceptos que no tiene claros.
- Herramientas TIC como EdPuzzle, Socrative o Kahoot pueden ser útiles para aumentar la motivación de los estudiantes, mejorar el proceso de aprendizaje y facilitar el seguimiento y la evaluación.
- Aplicado a las prácticas de laboratorio, convendrá que los alumnos resuelvan un cuestionario de evaluación durante los primeros minutos de la sesión en el que sea obligatorio alcanzar una nota mínima para poder realizar la práctica.

6. Difusión

- Canal de Innovación Docente Area MMT EINA-UZ:
<https://www.youtube.com/channel/UCrnGX5EreK1Ot06-XswAV3Q/>
- Proyecto: Pilot experience on flipped classroom in Engineering subjects:
<https://www.researchgate.net/project/Pilot-experience-on-flipped-classroom-in-Thermal-Engineering>
- I. Zabalza, B. Peña, E. Llera, S. Usón, A. Martínez, L.M. Romeo. Development of an Open Courseware (OCW) with audio-visual material to support the study of Thermodynamics and Thermal Engineering. *Proceedings of EDULEARN18*; pp. 4063-4067. Doi: 10.21125/edulearn.2018.1029
- B. Peña, I. Zabalza, E. Llera, S. Usón, L.M. Romeo. Aplicación del modelo de clase inversa en el campo de la Ingeniería Térmica: análisis y comparación de varios contextos. *Actas de INRED 2018*. Doi: 10.4995/INRED2018.2018.8754

6. Difusión

- S. Usón, B. Peña, I. Zabalza, E. Llera, L.M. Romeo. Combining flipped classroom model and educational videos for improving teaching-learning process in thermodynamics and thermal engineering. *Proceedings de ICETIC 2018*. Doi: 10.3390/proceedings2211329.
- I. Zabalza, B. Peña, E. Llera, S. Usón, A. Martínez, L.M. Romeo. Development of an Open Courseware (OCW) with audio-visual material to support the study of Thermodynamics and Thermal Engineering. *Proceedings of EDULEARN18*; pp. 4063-4067. Doi: 10.21125/edulearn.2018.1029
- B. Peña. Uso de recursos y rendimiento en las actividades evaluación: análisis y comparación de resultados en el Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales. *Actas de INRED 2018*. Doi: 10.4995/INRED2018.2018.8583.
- E. Llera, I. Zabalza, B. Peña, S. Usón, A. Martínez, L.M. Romeo. Aspectos metodológicos para la elaboración de videos docentes para su uso como objetos de aprendizaje modulares y reutilizables. *Actas de INRED 2018*. Doi: 10.4995/INRED2018.2018.8746
- B. Peña, L.M. Romeo, E. Llera. Learning process and success rates: a comparative study in Thermal Engineering subjects. *Proceedings of EDULEARN18*; pp. 2059–2064. Doi: 10.21125/edulearn.2018.0575.
- B. Peña, I. Zabalza, E. Llera, S. Usón, L.M. Romeo. Application of flipped classroom model in Thermal Engineering: analysis and comparison of results. *Proceedings of EDULEARN18*; pp. 4090-4097. Doi: 10.4995/INRED2018.2018.8754.

VIII Seminario de Innovación y Buenas Prácticas Docentes

Zaragoza, 4 diciembre 2018

VIII Seminario de Innovación y
Buenas Prácticas Docentes



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN

BEGOÑA PEÑA – bpp@unizar.es

Departamento de Ingeniería Mecánica

Proyectos PIIDUZ_18_102 y PRAUZ_18_012
(Vicerrectorado de Política Académica)