

# Título: Desarrollo y evaluación del modelo de aprendizaje inverso (“flipped classroom”) en la docencia de la asignatura “Tratamiento de Señales Biomédicas”.

Jesús Poza Crespo\*, María García Gadañón\*, Carlos Gómez Peña\*, Roberto Hornero Sánchez\*, Fernando Vaquerizo Villar\*, Gonzalo C. Gutiérrez Tobal\*, Javier Gómez Pilar\*, Daniel Álvarez González+

\*Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática, E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación, +Servicio de Neumología, Hospital Universitario Río Hortega

jesus.poza@tel.uva.es

## ANEXO I

### MECANISMOS DE EVALUACIÓN

A lo largo del desarrollo del presente PID se han realizado varias encuestas y cuestionarios. Por un lado, se han realizado una serie de encuestas de satisfacción *online* voluntarias y anónimas en el curso Moodle, para obtener la opinión de los alumnos en relación a las nuevas actividades desarrolladas en base al modelo de aprendizaje inverso en cada una de las cuatro sesiones de la Práctica 2 de laboratorio de “Tratamiento de Señales Biomédicas”. Asimismo, al finalizar el curso se ha realizado una encuesta general voluntaria y anónima en el curso Moodle, para recabar la opinión general de los alumnos en relación a la aplicación del modelo de aprendizaje inverso en la asignatura. Las encuestas realizadas a los alumnos en cada sesión de laboratorio tiene una estructura similar y cuenta con cuatro apartados para evaluar los siguientes aspectos (ver Figura A1):

- Estimación por parte de los alumnos acerca de cuánto tiempo estiman que han dedicado al trabajo previo de preparación de la sesión de laboratorio.
- Valoración por parte de los alumnos de la utilidad de la sesión de laboratorio en su conjunto, considerando las actividades dentro y fuera del aula, para comprender mejor los conceptos abordados en la sesión.
- Qué es lo que más les ha gustado de la sesión de laboratorio.
- Sugerencias de posibles cambios o cosas que nos les ha gustado de la sesión de laboratorio.

En relación a la encuesta final, consta de las siguientes preguntas (ver Figura A2):

- Valoración de la utilidad global del modelo de aprendizaje (inverso) planteada en la Práctica 2 de laboratorio en comparación con la metodología seguida en las otras prácticas de laboratorio (Prácticas 1 y 3).
- Valoración de la carga de trabajo asociada a las nuevas actividades trabajadas mediante el modelo de aprendizaje inverso en comparación con las realizadas en las otras prácticas de laboratorio (Prácticas 1 y 3).
- Opinión sobre el sistema de evaluación de la Práctica 2 de laboratorio.
- Aspectos para destacar de las nuevas actividades trabajadas mediante el modelo de aprendizaje inverso.
- Aspectos que habría que mejorar en las nuevas actividades trabajadas mediante el modelo de aprendizaje inverso en el siguiente curso.

Junto con las encuestas anteriores, se han realizado cuestionarios tipo test virtuales en el curso Moodle, para obtener métricas de rendimiento académico (“ganancia de aprendizaje”), a lo largo de cada sesión de la Práctica 2 de laboratorio. Específicamente, en cada sesión de laboratorio se ha realizado un cuestionario de conocimientos previos (que los alumnos tenían que realizar antes de cada sesión) y otro de conocimientos adquiridos (que los alumnos tenían que realizar después de cada sesión). La Figura A3 muestra un modelo de cuestionario, correspondiente a una de las sesiones de la Práctica 2 de laboratorio.

Por otro lado, los docentes implicados en el PID participaron en una encuesta *online* a través de la herramienta *Google Forms*, destinada a recabar su opinión en relación a diversos aspectos desarrollados en la experiencia docente (ver Figura A4). Concretamente, la encuesta abarcaba los siguientes puntos:

- Valoración de los resultados de aprendizaje en relación con los obtenidos en cursos anteriores.
- Valoración de cómo las actividades trabajadas mediante el modelo de aprendizaje inverso fomentan un aprendizaje autónomo, autorregulado y autodirigido.
- Valoración de las competencias adquiridas en comparación con cursos anteriores.
  - Trabajo en equipo.
  - Gestión del tiempo.
  - Capacidad de autoevaluación.

- Comunicación oral y escrita.
- Búsqueda de información.
- Valoración de la carga de trabajo que suponen las nuevas actividades basadas en el modelo de aprendizaje inverso en comparación con cursos anteriores.
- Valoración de los instrumentos de evaluación utilizados para cuantificar la adquisición de competencias mediante las nuevas actividades basadas en el modelo de aprendizaje inverso.

Respuesta número	Cuánto tiempo (en horas) ha dedicado al trabajo previo de preparación de la sesión de laboratorio (realización del cuestionario de conocimientos previos, lectura de artículos, recursos web, etc.).	Valore cómo de útil le ha resultado la sesión de laboratorio en su conjunto, es decir considerando las actividades dentro y fuera del aula, para comprender mejor los métodos de estimación espectral y los TFRs.	¿Qué es lo que más te ha gustado de la sesión de laboratorio?	¿Qué es lo que cambiarías de la sesión de laboratorio?
Respuesta número: 1	1	Muy útil	Programar	Ajustar mejor el tiempo
Respuesta número: 2	1	Bastante útil	Aplicar en matlab los conceptos teóricos	La presentación de los 2 días, porque era un poco a la aventura con los resultados, aunque luego los hemos comparado con la teoría para ver si estaban bien.
Respuesta número: 3	0.5	Muy útil	El trabajo con MatLab y la explicación de las dos transformadas.	Tal vez tener un poco más de tiempo con MatLab ya que creo que no logré visualizar del todo los resultados de mi método.

Figura A1. Modelo de encuesta de una de las sesiones de la Práctica 2 del laboratorio, creadas para evaluar el grado de satisfacción de los alumnos con las actividades de la sesión adaptadas al modelo de aprendizaje inverso.

Encuesta final de la experiencia (Práctica 2)

Valore la carga de trabajo asociada a las nuevas actividades trabajadas mediante el modelo de aprendizaje inverso en comparación con las realizadas en otras prácticas de laboratorio (Prácticas 1 y 3)

Valore cómo de útil le ha resultado la experiencia docente basada en el modelo de aprendizaje inverso en la Práctica 2 en comparación con la metodología seguida en las otras prácticas de laboratorio (Prácticas 1 y 3)

¿Cuál es su opinión en relación al sistema de evaluación de la Práctica 2 de laboratorio?

¿Qué aspectos destacaría de las nuevas actividades trabajadas mediante el modelo de aprendizaje inverso?

¿Qué aspectos habría que mejorar en las nuevas actividades trabajadas mediante el modelo de aprendizaje inverso para el próximo curso?

Figura A2. Encuesta final para evaluar el grado de satisfacción de los alumnos con las actividades adaptadas al modelo de aprendizaje inverso.



Figura A3. Modelo de cuestionario de una de las sesiones de la Práctica 2 del laboratorio, creado para evaluar la "ganancia de aprendizaje" gracias a las actividades adaptadas al modelo de aprendizaje inverso.

### Encuesta para docentes (PID 131, curso 2018/2019)

Encuesta para los docentes que participan en el PID 131: Desarrollo y evaluación del modelo de aprendizaje inverso ("flipped classroom") en la docencia de la asignatura "Tratamiento de Señales Biomédicas"

**\* Required**

Valore los resultados de aprendizaje en relación a los obtenidos en cursos anteriores. \*

Los resultados han sido mejores que los de cursos anteriores.  
 Los resultados han sido similares a los de cursos anteriores.  
 Los resultados han sido peores que los de cursos anteriores.

Las actividades trabajadas mediante el modelo de aprendizaje inverso fomentan un aprendizaje autónomo, autorregulado y autodirigido \*

En desacuerdo  
 Poco de acuerdo  
 Algo de acuerdo  
 Bastante de acuerdo  
 Muy de acuerdo

Indique cuál o cuáles de las siguientes competencias considera han sido posible adquirir gracias a las nuevas actividades basadas en el modelo de aprendizaje inverso

Trabajo en equipo  
 Gestión del tiempo  
 Capacidad de autoevaluación  
 Habilidades de comunicación oral y escrita  
 Búsqueda de información

Valore la carga de trabajo que suponen las nuevas actividades basadas en el modelo de aprendizaje inverso en relación a cursos anteriores \*

La carga es mucho menor  
 La carga es algo menor  
 La carga es similar  
 La carga es algo mayor  
 La carga es mucho mayor

Los instrumentos de evaluación utilizados para cuantificar la adquisición de competencias mediante las nuevas actividades basadas en el modelo de aprendizaje inverso han sido adecuados \*

En desacuerdo  
 Poco de acuerdo  
 Bastante de acuerdo  
 Muy de acuerdo  
 Algo de acuerdo

**SUBMIT**

Figura A4. Encuesta generada para los docentes implicados en el PID.