

Experiencia colectiva de aplicación de la clase invertida en el grado de informática

Iñigo Aldalur, Miren Illarramendi, Mikel Iturbe, Urtzi Markiegi, Ibai Roman

Departamento de Electrónica e Informática

Mondragon Unibertsitatea

20500 Arrasate-Mondragon

{ialdalur, millarramendi, miturbe, umarkiegi, iroman}@mondragon.edu

Resumen

Con el cambio de los hábitos de consumo de información, la educación superior se encuentra frente al desafío de transformar la experiencia docente de cara a maximizar la implicación y motivación del alumnado. Dicha transformación, basada en contenidos multimedia y en el control continuo de adquisición de conocimientos por parte del alumnado, se ha acelerado por la digitalización forzada provocada por la pandemia Covid19. De los diferentes paradigmas, la clase invertida toma fuerza como una de las alternativas transformadoras más estudiadas y relevantes. Este trabajo presenta los resultados preliminares de un caso de estudio de una implantación del aula invertida a escala -en doce asignaturas de diferentes cursos- en un grado de ingeniería informática durante el curso 2020/21. Se expone la principal motivación detrás de la transformación, la capacitación de recursos y formación del profesorado, la metodología docente aplicada (centrada en el contenido multimedia y el control de los conceptos adquiridos) y la evaluación de los resultados obtenidos. Para la evaluación, se han realizado encuestas específicamente diseñadas al profesorado y alumnado involucrado.

Abstract

As information consumption habits change, higher education is facing the challenge of transforming the teaching experience in order to maximize student involvement and motivation. This transformation, based on multimedia content and the continuous control of knowledge acquisition by students, has been accelerated by the forced digitalisation caused by the Covid19 pandemic. Among the different paradigms, the inverted class is one of the most studied and relevant transformation alternatives. This work presents the preliminary results of a case study of an implementation at scale of the inverted classroom -in twelve subjects from different academic courses- in a computer engi-

neering degree during the 2020/21 academic year. The main motivation behind the transformation is presented, how the resources and training of the teaching staff have been enabled, the teaching methodology applied (focused on multimedia content and control of the concepts acquired) and the evaluation of the obtained results. For the evaluation, surveys specifically designed for the involved teaching staff and students have been carried out.

Palabras clave

Clase invertida, metodologías activas, grado informática.

1. Introducción

En las últimas décadas el ámbito universitario está afrontando cambios transcendentales derivados principalmente de las innovaciones tecnológicas y pedagógicas. Las nuevas tecnologías proporcionan mecanismos para multiplicar las oportunidades de comunicación y colaboración durante el proceso de aprendizaje, extendiendo el contexto tradicional del aula a un espacio digital. Sin embargo, estos avances tecnológicos se viven de forma dispar entre las comunidades del profesorado y alumnado. Por un lado, el alumnado que se incorpora a la universidad demanda un mayor empleo de la tecnología en los procesos de aprendizaje. Esta demanda, caracteriza a una generación cuyo patrón de consumo de información está marcado por el uso continuado de la tecnología (p.ej., son capaces de utilizar durante horas sus teléfonos inteligentes, tabletas u ordenadores). Esta capacidad para estar continuamente conectados a través de los dispositivos digitales, sin embargo, rivaliza con la capacidad para concentrarse y aprender. Por otro lado, la comunidad docente, consciente de las oportunidades y los retos, está involucrada en una progresiva transformación para incorporar la tecnología en la educación de forma racional.

Los avances en la neurociencia apuntan a la motivación e implicación del alumnado como un factor determinante en su proceso de aprendizaje. En las últimas décadas, la comunidad docente ha realizado propuestas pedagógicas innovadoras que buscan la participación del alumnado mediante las metodologías activas como marco para aumentar esta motivación e implicación. Una de las metodologías más relevantes es la clase invertida. Este modelo pedagógico consiste en que el alumnado estudie y prepare las lecciones fuera de clase, accediendo en casa a los contenidos de las asignaturas mediante el uso de las tecnologías. Posteriormente, con el profesorado como guía, será en el aula donde desarrollen los contenidos prácticos, interactúen y realicen actividades más participativas (analizar ideas, debates, trabajos en grupo, etc).

Con la irrupción de la pandemia del Covid19, los docentes se han visto obligados a una educación remota de emergencia durante el segundo semestre del curso pasado. Pero no todo ha terminado ahí, las clases universitarias han tomado el camino de la semipresencialidad, compaginando la impartición de clases de manera presencial y remota. Además, la pandemia ha intensificado el uso de las tecnologías así como la adopción de metodologías pedagógicas innovadoras por parte de los centros educativos superiores. En este contexto, en nuestra universidad hemos decidido implantar el modelo pedagógico de clase invertida en el grado de ingeniería informática.

En el resto del documento se presenta la metodología de trabajo llevada a cabo, así como los resultados preliminares de la implantación junto con las principales conclusiones.

2. Caso de estudio

El punto de partida del proyecto se da durante el despliegue del plan estratégico de la universidad en el grado de ingeniería informática realizado en mayo del 2020. Entre los objetivos establecidos, se define una propuesta de proyecto de implantación del modelo pedagógico de clase invertida como mecanismo para (1) aumentar la implicación y motivación del alumnado en clase y (2) capacitación del profesorado en la digitalización de contenidos. El proyecto se presenta en la coordinación académica y recibe el visto bueno y recursos para su implantación en el curso 2020-2021. El proyecto supone la implantación a escala del modelo pedagógico de la clase invertida en dos asignaturas por curso y semestre, esto es, un total de 12 asignaturas de los tres primeros cursos del grado, con la involucración de 20 profesores y 253 alumnos. Antes de llevar a cabo la experiencia, recopilamos información de otros trabajos para ver cómo podríamos adaptarlo a nuestro propio caso. El Cuadro 1 muestra un resumen de algu-

nas de las experiencias evaluadas.

Aunque la universidad llevaba varios años proporcionando píldoras formativas al equipo docente en metodologías activas (incluidas formaciones en el modelo pedagógico de clase invertida), se diseña una formación específica para el proyecto que se desarrolla en el mes de julio del 2020. Durante la formación el equipo docente del proyecto fue formado en los conceptos básicos del modelo pedagógico de clase invertida. Y la formación se completó con tres talleres: un primer taller para establecer las normas de la metodología que todas las asignaturas debían seguir, un segundo taller de diseño de la implantación de la metodología en cada una de las asignaturas implicadas y un último taller práctico para iniciarse en el manejo autónomo del estudio de grabación. Señalar que previamente al periodo de formación se realizó el diseño y gestiones para instalar el estudio de grabación.

Todas las asignaturas han adoptado 4 normas establecidas en la metodología común. (1) Fuera de las horas lectivas, el alumnado visualiza un(os) vídeo(s) con los contenidos de la asignatura y (2) en la siguiente sesión de clase presencial realizan un breve cuestionario relacionado con el vídeo que han visto. De esta forma, se apremia al alumnado a que vengan a clase con los conceptos básicos ya revisados y con la posibilidad de aclarar las dudas que puedan tener del material audiovisual. Una vez cerrado el ciclo de la parte más teórica y conceptual, (3) todas las asignaturas también se han apoyado en ejercicios y prácticas. Esta actividad se ha llevado a cabo en clase (pudiendo terminar fuera de clase) y así se ha aprovechado el tiempo presencial para realmente ir resolviendo dudas en la aplicación de los conceptos teóricos. El objetivo perseguido ha sido aprovechar al máximo el tiempo de las clases presenciales para reforzar el proceso de aprendizaje. Después de cada tema o módulo de aprendizaje, (4) el profesorado ha proporcionado *feedback* al alumnado de los cuestionarios realizados. Sin embargo, la evaluación aplicada en cada asignatura no se ha visto afecta respecto a cursos anteriores con la incorporación de la metodología. En todo el grado se aplica la evaluación continua que cada asignatura implementa con diferentes tipos de pruebas: cuestionarios, prácticas (individuales o en grupo) y exámenes individuales sobre la materia.

3. Valoración de la experiencia

Los resultados presentados en este trabajo corresponden a la implantación de la metodología en el primer semestre del curso 2020-2021. En este periodo se han involucrado 6 asignaturas, 10 profesores y profesoras y 253 alumnos y alumnas. Al no disponer datos de la evaluación en el momento de presentar este traba-

Ref.	Nivel	Actividad en clase	Actividad fuera de clase	Número estudiantes
[5]	Programación I en Grado de diseño	Explicación de las soluciones publicadas. El resto de la clase se dedica a la resolución de ejercicios de programación de mayor complejidad	Lectura de material del libro y resolución de un pequeño número (2 o 3) de ejercicios básicos	19
[7]	Segundo curso del grado de Ingeniería del Software.	Para saber si los conceptos vistos en los vídeos habían quedado claros, usan la plataforma de gamificación Kahoot para realizar pruebas interactivas con los alumnos al comienzo de la clase. De acuerdo a las respuestas obtenidas, el profesor decidía qué conceptos debía aclarar. Después ejercicios.	Videos que los alumnos debían visualizar antes de asistir a clase	434 (dos cursos) 225 primero sin FL 209 segundo con FL
[6]	Ingeniería del Software del Grado de Ingeniería Telemática	Para comprobar que los estudiantes habían adquirido los conocimientos esperados, al inicio de la clase se realizaba un test. Para la realización de dichos test se usaba la plataforma Socrative. Una vez finalizado el test, se pasaba a resolver los ejercicios correspondientes que, esta vez, debían entregar a través de Aula Virtual.	Cada día se les indicaba a los estudiantes qué temas y qué vídeos debían revisar para la siguiente sesión teórico-práctica	Entre 30 y 60
[1]	Programación de dos titulaciones de grado: Matemáticas e Ingeniería Electrónica y de telecomunicaciones	Se hacía un test previo a la clase, la clase, y un taller de ejercicios evaluados por pares al finalizar cada tema.	NO SE ESPECIFICA	50 por curso

Cuadro 1: Trabajos previos del modelo pedagógico de clase invertida analizados.

jo no se puede valorar el rendimiento académico. Estos datos serán presentados más adelante. Para la evaluación del caso de estudio, se ha analizado la acogida que ha tenido la experiencia. Para ello, se han realizado dos encuestas diferenciadas al alumnado y profesorado.

Siguiendo el trabajo realizado por [2], hemos encuestado al alumnado para conocer su opinión sobre esta nueva iniciativa en diez diferentes aspectos (véase el Cuadro 2). Se han modificado ligeramente las preguntas utilizadas en [2], y las respuestas han sido recogidas basándose en la escala Likert [4] como en el trabajo original. En la Figura 1 se muestra un resumen de las respuestas (253 cuestionarios en total) por parte del alumnado.

Preguntas
P1 Por lo general, veía los videos antes de la clase
P2 Las videos fueron fáciles de entender/seguir
P3 El material de los videos fue diseñado correctamente, bien estructurados y definidos claramente
P4 Los videos me han ayudado a aprender
P5 Las actividades desarrolladas en clase después del cuestionario me han ayudado a aprender
P6 La posibilidad de volver a ver y rebobinar los videos me ha ayudado a aprender
P7 Un formato de video breve que presenta los principales temas de estudio me han ayudado a aprender, más que los videos muy detallados y extensos
P8 La realización de cuestionarios con múltiples opciones después de ver los videos ha permitido profundizar en los contenidos más complejos antes de la clase y, por lo tanto, ha ayudado a comprenderlos mejor
P9 El haber visto los videos y revisado los materiales proporcionados antes de las sesiones de clase me ha ayudado a completar las actividades de clase con más confianza ya que no me encontraba perdido
P10 El haber visto los videos y revisado los materiales proporcionados antes de las sesiones de clase me ha ayudado a completar las actividades de clase con más facilidad porque las actividades me resultaban familiares

Cuadro 2: Encuesta dirigida al alumnado.

En general, el alumnado se ha mostrado de acuerdo con las afirmaciones que se realizaban en la encues-

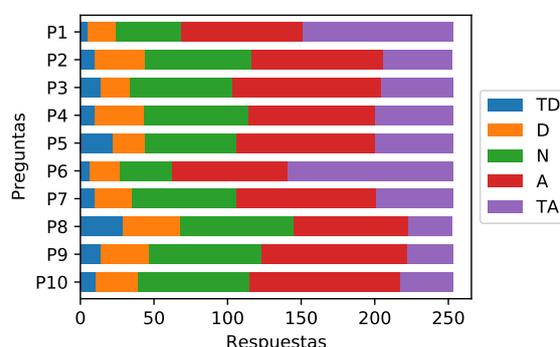


Figura 1: Resultados de la encuesta al alumnado (TD: Totalmente en desacuerdo, D: En desacuerdo, N: Ni de acuerdo ni en desacuerdo, A: De acuerdo, TA: Totalmente de acuerdo).

ta y la acogida de la experiencia ha sido positiva. Cabe destacar las afirmaciones P1 y P6, donde las respuestas han sido más favorables. Se afirma que los vídeos son visionados con anterioridad a las clases, y que un aspecto a valorar de los medios audiovisuales es la posibilidad de revisionado. Por otro lado, la realización de cuestionarios no ha recibido el mismo consenso (P8).

Para valorar la acogida de la experiencia por parte del profesorado, se ha seguido una metodología similar al del alumnado, centrándose en la realización de un cuestionario. Las preguntas realizadas se muestran en el Cuadro 3 y han sido definidas siguiendo el trabajo realizado por [3]. Las respuestas del profesorado (10 en total) se han resumido en la Figura 2. En general, la acogida a la experiencia ha sido buena y agradable (P1 y P2), si bien se identifican dificultades para seguir adelante con ella (P8, P9 y P10). Los medios proporcionados por la universidad se han identificado como adecuados para poder afrontar la experiencia (P6 y P7).

Preguntas	
P1	Disfruto tratando de utilizar la enseñanza invertida
P2	Disfruto con el método de flipped teaching que es completamente nuevo para mí
P3	Rara vez pienso en el reconocimiento que puedo obtener por hacer flipped teaching de los alumnos
P4	Me preocupa el mecanismo de reconocimiento que existe por parte de la comunidad de flipped teaching
P5	Podría completar la tarea de enseñanza invertida si tuviera mucho tiempo para ejecutar la enseñanza invertida
P6	La universidad proporciona instalaciones y recursos para la enseñanza invertida
P7	La universidad proporciona recursos tecnológicos y de software para la enseñanza invertida
P8	Tengo la intención de seguir utilizando la enseñanza invertida
P9	Tengo la intención de seguir utilizando la enseñanza invertida en lugar de utilizar únicamente la enseñanza tradicional
P10	Si pudiera, me gustaría seguir utilizando la enseñanza invertida

Cuadro 3: Preguntas dirigidas al profesorado [3].

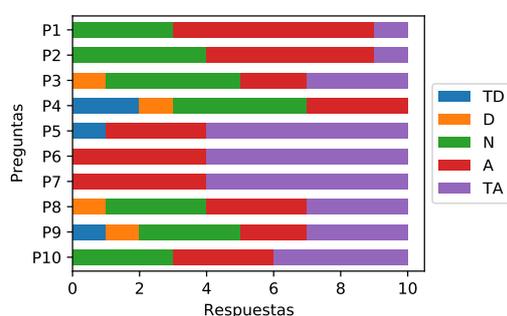


Figura 2: Resultados de la encuesta al profesorado (TD: Totalmente en desacuerdo, D: En desacuerdo, N: Ni de acuerdo ni en desacuerdo, A: De acuerdo, TA: Totalmente de acuerdo).

4. Conclusiones

En este trabajo presentamos los resultados preliminares de una experiencia de clase invertida realizada en el grado de ingeniería informática. La motivación para esta experiencia se basa por un lado en el cambio de los hábitos de consumo de información de las nuevas generaciones así como por la oportunidad identificada por el profesorado para evolucionar metodológicamente a raíz lo vivido durante la enseñanza de emergencia del curso 2019-2020 derivada por la pandemia.

Es una experiencia a escala que ha involucrado en el primer semestre del curso 2020-2021 a seis asignaturas de los tres primeros cursos del grado de informática, esto es, a 10 profesores y profesoras y 253 alumnos y alumnas. Durante el transcurso de este primer semestre se han creado 164 vídeos y diseñado 38 cuestionarios.

Para la evaluación, se han llevado a cabo sendas encuestas al alumnado y profesorado. De la encuesta del alumnado podemos concluir que en línea con otros trabajos similares, la motivación del alumnado se ve incrementada con el uso de este modelo de clase inver-

tida. Por parte del profesorado, se constata que el esfuerzo realizado por los docentes es elevado aunque se considera necesario. En base a estos resultados iniciales animamos a la comunidad docente del ámbito de la ingeniería informática a que adopten la metodología.

Durante el segundo semestre, se llevará a cabo el resto de la iniciativa con otras seis asignaturas implicadas, se recopilarán los datos de encuestas correspondientes al segundo semestre y podrá realizarse una valoración del impacto de la actividad en el rendimiento académico del alumnado.

Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado gracias al apoyo del Gobierno Vasco a los planes de Mondragon Unibertsitatea en los ejes de desarrollo del PSU 2019-2022.

Referencias

- [1] Xaro Benavent y col. «Clase invertida en asignaturas de programación usando la plataforma de e-learning Moodle». En: *Actas de las JENUI 5* (2020), págs. 329-332.
- [2] Jin Su Jeong, David González-Gómez y Florentina Cañada-Cañada. «Students' Perceptions and Emotions Toward Learning in a Flipped General Science Classroom». en. En: *J Sci Educ Technol* 25.5 (oct. de 2016), págs. 747-758. ISSN: 1573-1839.
- [3] Hui-Min Lai, Yu-Lin Hsiao y Pi-Jung Hsieh. «The role of motivation, ability, and opportunity in university teachers' continuance use intention for flipped teaching». en. En: *Computers & Education* 124 (sep. de 2018), págs. 37-50. ISSN: 0360-1315.
- [4] R. Likert. «A technique for the measurement of attitudes». En: *Archives of Psychology* 22 140 (1932), págs. 55-55.
- [5] Ángeles López y Mar Marcos. «Una experiencia de clase invertida en la enseñanza de la programación». En: *Actas de las JENUI 3* (2018), págs. 47-54.
- [6] Silvia Rueda Pascual y col. «De la Clase Tradicional a la Clase Invertida: Aplicación Práctica en Ingeniería del Software». En: *Actas de las JENUI 3* (2018), págs. 119-126.
- [7] Javier Troya y col. «Invirtiendo las clases de laboratorio en Ingeniería Informática: Un enfoque ágil». En: *Actas de las JENUI 4* (2019), págs. 15-22.