



Actas de las XXVII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática

Emitiendo desde València
7/8 de Julio de 2021

ISSN: 2531-0607

Editores:

Carlos Catalán Cantero
Francisco Grimaldo Moreno

Revisores de formato:

Agustín Cernuda del Río
Antoni Pérez Poch



Actas de las XXVII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática

Editores:

Carlos Catalán Cantero
Francisco Grimaldo Moreno

Revisores de formato:

Agustín Cernuda del Río
Antoni Pérez Poch

2531 – 0607



Este texto está sujeto a una licencia **Reconocimiento – NoComercial – CompartirIgual (by-nc-sa)**: No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

¿Qué nos dicen los estudiantes sobre lo que hace que funcione la clase invertida?

Mercedes Marqués Andrés, José Manuel Badía Contelles
Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Computadores, Universitat Jaume I de Castelló
mmarques@uji.es, badia@uji.es

Resumen

La clase invertida es uno de los modelos docentes que más se ha popularizado en los últimos años. La mayoría de los estudios publicados indican que mejora el aprendizaje y la satisfacción del estudiantado. Sin embargo, hay profesorado que dice haberla aplicado sin éxito y no hay un acuerdo sobre qué factores hacen que este modelo funcione. En este trabajo estudiamos las opiniones del estudiantado de los últimos cinco cursos en los que hemos aplicado la clase invertida. En concreto, estudiamos las razones que aducen para considerarla una metodología mejor que la tradicional clase magistral, y estudiamos si la dedicación temporal que requiere va en detrimento de otras asignaturas. Las opiniones recabadas confirman que la clase invertida es efectiva si se diseña e implementa de forma adecuada, esto es, proporcionando buenos materiales (libros, vídeos, etc.), haciendo un buen diseño de las actividades previas y enlazándolas con las que se lleven a cabo en clase, que deben servir para resolver dudas y ampliar y profundizar en lo aprendido. Además, el estudiantado indica que puede llevar a cabo las actividades requeridas sin perjudicar a otras asignaturas. Por último, las opiniones obtenidas durante el pasado curso 19/20 indican que esta metodología es robusta y fácilmente adaptable a la docencia en línea.

Abstract

Flipped classroom is one of the most popular teaching models in recent years. Most studies indicate that it improves student's learning and satisfaction. However, there are teachers who have tried to use this model unsuccessfully, and there is no agreement on what factors contribute to its success. In this paper we study our students' opinion in the last five years in which we have flipped the classroom. Specifically, we study the reasons they give for considering it is better than the traditional lecture class, and we study whether the time committed to it is detrimental to other subjects. The opinions we collected from our students confirm that for the flipped classroom to be effective it has to be desig-

ned and implemented appropriately, i.e. by providing good course materials (books, videos, etc.), providing well-designed out-of-class activities, and planning the class so that students have feedback, can ask doubts, and also work on deepening what they learnt before the class. In addition, students indicate that they can carry out the required activities without affecting other subjects. Finally, the opinions obtained during the last academic year 19/20 show that this methodology is robust and easily adaptable to online teaching.

Palabras clave

Clase invertida, aprendizaje, percepción del alumnado, investigación educativa.

1. Introducción

En lo que consideramos enseñanza tradicional, la exposición de contenidos se realiza mediante la clase magistral. Se espera que los estudiantes comprendan todo en el momento, aunque en realidad no tienen tiempo para reflexionar sobre lo que se dice y es fácil perderse alguna cuestión importante mientras se intenta escribir todo lo que el profesor explica. Cuando se invierte la clase (*flipped classroom*), lo que se hace es trasladar fuera del aula la exposición de los contenidos, que se proporcionan a los alumnos en forma de documentos, vídeos, etc. que deberán revisar antes de la clase [4]. De este modo, cada estudiante puede dedicar el tiempo que necesite para comprender los conceptos: puede volver a leer o pasar el vídeo adelante y atrás, revisar los ejemplos, etc. Después, la clase se dedica a trabajar los contenidos con más profundidad y ampliarlos, aclarar dudas, etc., con la ayuda del profesor y los compañeros.

Si bien encontramos numerosos estudios que presentan las bondades de esta manera de plantear las clases, algunos de los cuales se repasan en el siguiente apartado, es también cierto que en la comunidad docente universitaria existe cierta controversia. A través de conversaciones informales encontramos que no son

pocos los profesores que, sin haberlo intentado, opinan que sería imposible impartir todas las asignaturas de este modo por la sobrecarga de trabajo que supone para los estudiantes; otros opinan que con su asignatura o con sus alumnos nunca podría funcionar; y también los hay que aún habiéndolo intentado, no han logrado aplicarla con éxito.

Ya que la nuestra es una experiencia de éxito, nos planteamos investigar sobre qué es aquello que hace que funcione según la perspectiva de nuestros estudiantes. Para ello, hemos llevado a cabo una investigación cualitativa a partir de la encuesta de final de curso, en la que les preguntamos sobre la metodología docente empleada en la asignatura. Concretamente, las preguntas de investigación planteadas en este trabajo son las siguientes:

1. ¿Cómo repercute la clase invertida en la organización del tiempo de dedicación de nuestros estudiantes?
2. ¿Qué aspectos de la clase invertida son los que favorecen el aprendizaje de nuestros estudiantes?
3. ¿Cómo ha afectado al desarrollo de la docencia de la asignatura el paso a la docencia no presencial sufrida a mitad del segundo semestre del curso 19/20?

Las justificaciones aportadas por los estudiantes en las encuestas de los últimos cinco cursos han sido objeto de un análisis de contenido, del cual extraemos los resultados referentes a las preguntas de investigación a las que pretendemos dar respuesta.

Este artículo se ha organizado en siete apartados. Después de esta introducción, se hace una revisión de diversos estudios previos sobre la clase invertida. A continuación se explica la metodología empleada en este trabajo y el contexto en que se ha realizado. Después se presentan los resultados del análisis de contenido realizado a partir de las encuestas y se realiza la discusión de los mismos para dar respuesta a las preguntas de investigación, finalizando con las conclusiones.

2. Antecedentes

Existe una creciente cantidad de artículos sobre la clase invertida. La mayoría de ellos estudian los resultados de aplicar alguna variante de este modelo docente en un determinado contexto e intentan extraer conclusiones sobre su funcionamiento y eficacia para mejorar el aprendizaje del alumnado [1]. Sin embargo, son pocos los artículos que se centran en la satisfacción del alumnado con la clase invertida o su percepción sobre la utilidad para su aprendizaje. Los artículos que analizan estos aspectos afirman, en su mayoría, que los estudiantes están satisfechos con el uso de la

clase invertida en comparación con métodos tradicionales basados en la clase magistral [3, 10, 11, 13]. Sin embargo, diversos estudios indican que es difícil obtener respuestas concluyentes y que la opinión de los estudiantes puede depender de otros factores como la experiencia del profesorado, el uso que se haga de la tecnología o el curso en que se aplique [6, 8, 12].

Un objetivo perseguido por diversos estudios es intentar determinar los aspectos del diseño o implementación de la clase invertida que influyen en la satisfacción del alumnado. Por ejemplo, la disponibilidad de vídeos en línea o la posibilidad de trabajar de modo colaborativo con otros alumnos durante las clases es un aspecto valorado positivamente [3]. Otros estudios destacan que la simple incorporación de vídeos o la planificación de actividades previas a la sesión no son suficientes para implementar la clase invertida. Ni siquiera la incorporación de cuestionarios asociados a los vídeos garantiza su funcionamiento. En algún caso se ha observado que añadir ciertos aspectos de gamificación a la clase invertida mejora la motivación de los alumnos [9, 15]. En cuanto al tipo de actividad a realizar durante las sesiones y cómo se llevan a cabo, se ha observado que también tiene un impacto directo en la satisfacción del alumnado [12, 14].

Otro factor destacado en algunos de los estudios consultados es la adecuada presentación de la metodología para evitar la frustración inicial que se puede provocar por tener que preparar la materia previamente a las clases [10] o por cuestionar el papel que juega el profesorado [12]. Los estudios citados detectan una rápida adaptación de los alumnos a la metodología, sobre todo si se introduce desde los primeros cursos. En otro estudio se llega a conclusiones similares, los alumnos opinan que la clase invertida requiere un esfuerzo inicial y disciplina, pero en pocas semanas les parece un mejor uso del tiempo de clase y de preparación para el aprendizaje autónomo [6].

Uno de los obstáculos fundamentales revelados por ciertos estudios es la necesidad de formar al profesorado en el diseño e implementación adecuado de la clase invertida, así como en el uso de las tecnologías implicadas [10]. En este sentido es importante la participación de un profesorado reflexivo e implicado de modo activo colaborando con otros profesores.

3. Metodología

Esta investigación se ha desarrollado en el marco de una asignatura de Bases de datos del Grado de Diseño y Desarrollo de Videojuegos de la Universitat Jaume I de Castelló. La asignatura se viene impartiendo desde el curso 13/14 siguiendo el modelo de la clase invertida. Todos los cursos se pasa una encuesta propia de la asignatura para recoger la opinión del alumnado sobre

su desarrollo y así identificar posibles áreas de mejora. Básicamente, en la encuesta nos interesamos en conocer el tiempo semanal dedicado y la percepción del alumnado en cuanto a si la metodología docente contribuye a su aprendizaje.

La encuesta se proporciona a los alumnos en el momento en que entregan el examen de la primera convocatoria, se facilita en papel y no es obligatorio contestarla. En el curso 19/20 el examen se realizó de manera no presencial, por lo que la encuesta se proporcionó a través de un formulario electrónico enlazado al final del enunciado del examen. Tanto la encuesta en papel como la electrónica son anónimas.

En la encuesta hay una combinación de preguntas cerradas y abiertas (en relación al tipo de respuesta). Para cada aspecto sobre el que se quiere conocer la percepción de los estudiantes se hace una pregunta cerrada para hacer una valoración dentro de un rango, y una pregunta abierta para aportar una justificación a la valoración realizada. Por ejemplo, en la pregunta cerrada «Preparando tú la clase con antelación y resolviendo ejercicios en el aula ¿crees que has aprendido peor, mejor o igual que...», se ha de escoger entre peor, mejor o igual, y a continuación aparece la pregunta abierta: «Por favor, justifica tu respuesta».

Si bien la encuesta se ha pasado en los siete cursos en que se lleva impartiendo la asignatura en el grado, el formato de preguntas combinadas, cerrada y abierta, se ha utilizado solamente en los cinco últimos cursos, por lo que son estos los cursos que hemos analizado.

Dado que en el curso 19/20 se impartió la segunda mitad de la asignatura de forma no presencial debido a las medidas sanitarias impuestas por la pandemia de la COVID-19, se incluyó en la encuesta una pregunta abierta adicional para conocer la percepción de nuestros alumnos en relación a cómo había sido la adaptación realizada en la asignatura.

Las justificaciones aportadas por los estudiantes en las preguntas abiertas de la encuesta de los últimos cinco cursos han sido objeto de un análisis de contenido cualitativo sin cuantificación [7]. Concretamente, se han analizado las preguntas de la encuesta directamente relacionadas con cada una de las preguntas de investigación planteadas en el primer apartado de este trabajo. El procedimiento inductivo que se ha seguido es un proceso de codificación abierta. Las respuestas dadas por los alumnos se han leído detenidamente y se han dividido en fragmentos según el tema al que hacían referencia, obteniendo así una lista de temas clave. Estos temas clave se han comparado entre ellos y se han agrupado en categorías. En relación al tiempo de dedicación, las categorías que han emergido son tres: adecuación de las actividades no presenciales, adecuación de la distribución semanal de la carga de trabajo y aportación del trabajo no presencial a la nota final. En

relación a la repercusión de la clase invertida sobre el aprendizaje emergen cuatro categorías: aportación de las actividades previas a las clases de teoría, uso del tiempo de clase, oportunidad de aprender del error y materiales de trabajo de la asignatura. Y, por último, en relación a la adaptación a la docencia no presencial en la segunda mitad de la asignatura durante el curso 19/20, las categorías han sido: continuidad de las clases síncronas, adaptación de la evaluación, preocupación por los alumnos y capacidad de adaptación de la metodología a la docencia no presencial. Ya que nuestro interés radica en tener un visión condensada de todo aquello que los estudiantes aportan en las justificaciones que realizan, la frecuencia con la que aparecen las categorías no es relevante y por eso el estudio cualitativo se ha realizado sin cuantificación.

4. Contexto

En la asignatura en la que se ha llevado a cabo este estudio, el alumnado debe asistir a 58 horas de clase presencial y realizar 92 horas de trabajo no presencial: 62 horas de trabajo personal y 30 horas de preparación del examen. Distribuyendo las horas de trabajo personal entre las 15 semanas del semestre se obtiene una dedicación semanal media de unas 4 horas. En total, cada semana hay: 2 horas de clase de teoría, 2 horas de clase práctica (de laboratorio o de problemas) y 4 horas de trabajo personal no presencial. En cuanto a la evaluación, la ficha de la asignatura establece que la evaluación continua supone un 50 % y el examen el otro 50 %. Las horas de trabajo personal, y su contribución a la evaluación continua, están planificadas como se describe a continuación:

- El alumno debe preparar la clase de teoría leyendo determinados apartados del libro y realizando ejercicios que le sirven para aplicar los conceptos estudiados y comprobar si los ha entendido; se dispone también de vídeos donde se resuelven ejercicios. La dedicación estimada es más alta las primeras semanas del curso y disminuye al final, siendo la media de 2 horas semanales. Entregar todas las actividades previas tiene un peso de 1,5 puntos en la evaluación continua.
- Antes de cada práctica de laboratorio el alumno debe completar un formulario con preguntas que le sirven para prepararla. El tiempo estimado es de media hora para cada una de las diez prácticas programadas.
- Después de cada práctica de laboratorio el alumno debe hacer una autoevaluación comparando sus soluciones con las soluciones publicadas para detectar las diferencias y hacer una reflexión sobre sus causas (errores, soluciones alternativas, etc.).

El tiempo estimado para cada autoevaluación es de una hora y media. El alumno obtiene 0,2 puntos de la evaluación continua por cada práctica realizada y autoevaluada adecuadamente.

- Se realizan cuatro sesiones de problemas en las semanas en que no hay laboratorio, no requieren preparación previa. Después de la clase de problemas, el alumno debe reflexionar en un diario sobre lo que ha aprendido y las dudas que han quedado, para lo que se estima una hora. Asistir a todas las sesiones de problemas y realizar las reflexiones tiene un peso de 0,5 puntos en la evaluación continua.

5. Resultados

En este apartado analizamos, en primer lugar, la percepción de nuestros alumnos sobre la implementación de la clase invertida en relación al tiempo que dedican y, a continuación, analizamos cómo contribuye a mejorar su aprendizaje. Ambos análisis se han realizado a partir de las encuestas a los alumnos de los últimos cinco cursos. Por último, en este apartado analizamos también las opiniones de los alumnos sobre cómo se realizó la adaptación a la docencia no presencial con motivo del decreto del estado de alarma en marzo de 2020 (se recogieron en la encuesta realizada en el curso 19/20).

En el Cuadro 1 se muestra el número de encuestas respondidas en cada curso sobre el número de alumnos presentados en la primera convocatoria (recordemos que se pasa la encuesta, anónima y voluntaria, al terminar dicho examen) y en el Cuadro 2 se muestra el número de alumnos matriculados en cada curso y las tasas de éxito del curso (aprobados sobre presentados teniendo en cuenta las dos convocatorias). Queremos puntualizar aquí que, aunque no se refleja en los cuadros, observamos en los cinco años de estudio que alrededor del 10 % del alumnado matriculado no llega a cursar la asignatura, ya que no constan entregas de actividades de evaluación continua o las han hecho de manera muy esporádica. Desconocemos el motivo por el que estos alumnos tienen este comportamiento, si bien no encontramos motivos para achacarlo a la metodología seguida ya que no hay evidencias de que lleguen a experimentarla.

5.1. Sobre el tiempo de dedicación

En la encuesta se pregunta a los alumnos por la dedicación semanal para realizar el trabajo no presencial. Es una pregunta cerrada formulada de la siguiente manera: «En promedio, ¿cuántas horas no presenciales has dedicado cada semana a la asignatura para preparar

	Curso académico				
	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
Presentados 1a	51	47	45	49	48
Encuestas	51	41	44	42	39
%enc/pres	100 %	87 %	98 %	86 %	81 %

Cuadro 1: Encuestas respondidas sobre los alumnos presentados en la primera convocatoria.

	Curso académico				
	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
Matriculados	58	55	52	60	54
Presentados 1a+2a	52	47	46	51	50
Aprobados	46	45	35	42	45
%apro/pres	88,5 %	95,7 %	76,1 %	82,4 %	90 %

Cuadro 2: Alumnos matriculados y tasa de éxito (aprobados sobre presentados entre las dos conv.).

la clase de teoría, la de prácticas y hacer la autoevaluación?». Las opciones que se dan son: menos de 3 horas, alrededor de 3 horas, alrededor de 4 horas, alrededor de 5 horas y más de 5 horas. En la Figura 1 se observa que, a excepción del curso pasado, que se vio afectado por el cambio a la docencia no presencial, en el resto de los cursos más del 85 % de los alumnos declara haber dedicado a la asignatura alrededor de 4 horas o menos, por lo que está en línea con el trabajo personal que se requiere en la ficha de la asignatura y la estimación realizada por el profesorado. Hay que tener en cuenta que estas horas incluyen tanto la preparación previa de la clase de teoría, como la preparación de las clases prácticas, junto a las autoevaluaciones y reflexiones posteriores.

En el curso 19/20 encontramos una diferencia importante: baja al 69,2 % el alumnado que dice haber dedicado alrededor de 4 horas o menos (la dedicación esperada) y aumenta el número de quienes dicen haber dedicado más tiempo: el 20,5 % ha dedicado alrededor de 5 horas y el 10,2 % ha dedicado más de 5 horas. Es interesante observar que aunque en total el 30,7 % dice haber dedicado más de las 4 horas no presenciales previstas, solo un 18 % contesta «sí» a la pregunta «¿Crees que esta asignatura te ha robado tiempo de dedicación a otras asignaturas?». Este efecto podría deberse al confinamiento, que ha permitido dedicar más tiempo a los estudios en general, aunque no tenemos evidencias de ello. Hay que tener en cuenta también que los cambios que se introdujeron ante el paso a la docencia no presencial consistieron en aumentar el peso de la evaluación continua añadiendo algunas actividades y rebajando el peso del examen al 40 %, siguiendo así las recomendaciones de la universidad.

En relación a la pregunta cerrada «¿Crees que esta asignatura te ha robado tiempo de dedicación a otras

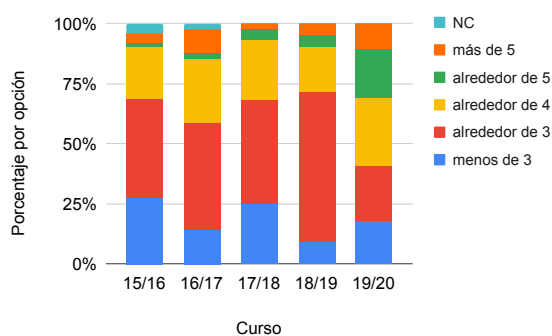


Figura 1: Dedicación semanal al trabajo no presencial en la asignatura.

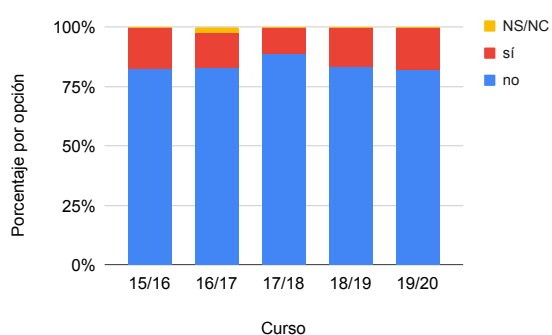


Figura 2: Perjuicio sobre la dedicación a otras asignaturas causado por el trabajo no presencial.

asignaturas?», en la Figura 2 se observa que en todos los cursos el porcentaje de alumnos que contesta «no» está por encima del 82 %. Nos parece que este dato es muy revelador ya que un temor bastante habitual entre el profesorado que no ha usado la metodología es, precisamente, que si todas las asignaturas trabajáramos de la misma forma, los estudiantes no tendrían suficiente tiempo para todas ellas. Sin embargo, nuestra experiencia de los últimos cinco años es que con una planificación bien realizada, los estudiantes encuentran más ventajas que inconvenientes, como veremos a continuación, y que su dedicación semanal a otras asignaturas no se perjudica.

Después de la pregunta cerrada «¿Crees que esta asignatura te ha robado tiempo de dedicación a otras asignaturas?» hay una pregunta abierta: «Por favor, justifica tu respuesta». Ya que han tenido que trabajar semanalmente en la asignatura, les haya robado tiempo o no, queremos que piensen sobre la respuesta dada en la pregunta anterior para valorar cómo ha sido el tiempo que han dedicado de manera no presencial. Analizando las respuestas dadas a esta pregunta en las encuestas de los últimos cinco cursos identificamos tres categorías en el análisis de contenido que ponen de relieve lo que se pueden considerar como ventajas de la metodología empleada.

Una primera categoría es relativa las características de las actividades no presenciales: se consideran esenciales para el aprendizaje. Es por ello que se valora positivamente el tiempo dedicado, porque se considera que es útil:

«Pienso que las actividades que hacemos durante las horas no presenciales son muy importantes para esta asignatura y que son necesarias. Además de no quitarme tiempo de otras, ya que tampoco son tantas horas a la semana.»

Ser esencial se traduce en que si no realizaran las actividades, el aprendizaje sería más costoso:

«Está muy bien organizada para que estudies lo justo cada semana antes de la práctica o la teoría sin que te robe tiempo de otras. Las previas son adecuadas para lo que damos y te ayudan a aprender bastante más que si directamente no hubiese. Creo que de no tener previas, pasaríamos el doble de tiempo estudiando el temario.»

Una segunda categoría es relativa al tiempo que se ha de dedicar semanalmente, ya que se encuentra razonable:

«No creo que sea una asignatura con excesivo trabajo, además el trabajo está bien repartido y por el planteamiento de la asignatura se hace llevadero.»

La tercera categoría identificada tiene que ver con el hecho de que las actividades puntúen. Aunque no son requisito para aprobar (no hay nota mínima exigida), sí forman parte de la nota final y eso hace que se perciban como obligatorias.

«En teoría a todas las asignaturas hay que dedicarles un tiempo mínimo para el estudio. Si el estudio es obligatorio, por medio de unas prácticas o actividades previas a entregar, fuerzas al alumno a realizar este trabajo, sin tener que confiar en que estudie la teoría de forma tediosa una vez que llegue a su casa después de la clase. Me parece que el tiempo que se le tiene que dedicar a la asignatura es el necesario para seguir las clases, mientras adquieres los conocimientos para ir ampliando temario.»

Como la carga de trabajo está distribuida semanalmente a lo largo de todo el semestre y las actividades que se realizan se consideran productivas para el aprendizaje, a final del curso se sienten mejor preparados para el examen:

«Creo que en esta asignatura hay que trabajar mucho para poder llevarla al día, pero luego lo compensa de forma que si has hecho todas las prácticas, correcciones, etc., vas mucho más preparado para el examen, así que al final de curso que es donde hay más carga de trabajo no hace falta dedicarle tantas horas.»

5.2. Sobre la percepción en el aprendizaje

Las preguntas de la encuesta que nos interesan ahora son: «Preparando tú la clase con antelación y resolviendo ejercicios en el aula ¿crees que has aprendido

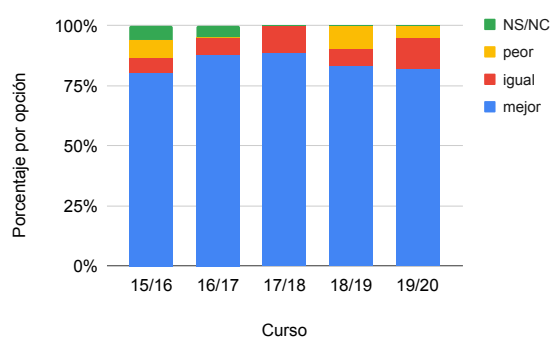


Figura 3: Percepción sobre el aprendizaje comparando la clase magistral con la clase invertida aplicada en la asignatura.

peor, mejor o igual que si hubiéramos seguido la metodología de la clase magistral, donde en clase de teoría explica los conceptos el profesor y los ejercicios se resuelven después?» donde se presentan las opciones: mejor, igual, peor; y la pregunta abierta: «Por favor, justifica tu respuesta».

En la Figura 3 se observa que el porcentaje de alumnos que dicen haber aprendido mejor se mantiene por encima del 80% a lo largo de todos los cursos. El porcentaje de los que dicen haber aprendido peor está siempre por debajo del 10% habiendo un par de cursos en que ha sido el 0%.

En el análisis de contenido de las justificaciones aportadas en las encuestas de los últimos cinco cursos se identifican cuatro categorías relativas a las características de la clase invertida que favorecen el aprendizaje. Una primera categoría es la que se refiere a lo que aporta la entrega previa: se llega a clase con ciertas nociones, por lo que en clase se acaba de entender, se aclaran las dudas y es más fácil no perderse:

«Yo creo que mejor, porque de primeras implica que debo hacer un esfuerzo en llegar al menos a entender mínimamente los ejercicios para poder entregarlos antes de cada clase.»

«Es mejor, esto es debido a que te obligas a entender previamente algo, las dudas generadas ya las tienes y puedes preguntarlas en la clase y que te las expliquen y así incluso alguna persona con la misma duda la puede aclarar.»

La segunda categoría se refiere al uso que se hace del tiempo de clase para resolver dudas, hacer más ejercicios y reforzar los conceptos trabajados:

«En la clase había mucho más tiempo para poner en práctica la teoría, hacer ejercicios y preguntar dudas, lo cual es mil veces mejor que escuchar a un profesor explicando la teoría.»

La tercera categoría hace referencia al feedback y cómo permite aprender de los errores, incluso cuando puede resultar un tanto frustrante:

«Ya que de esta forma es más fácil aprender de nuestros propios errores.»

«Aunque es un poco más frustrante, aprendo más si antes me he dado de bruces con el problema y he fallado ahí.»

La cuarta categoría es relativa a los materiales que se proporcionan para trabajar la asignatura:

«En este caso ha ido muy bien gracias a todo el material complementario que nos dabais. Tanto los vídeos, como los ejemplos, como los apuntes ayudan mucho.»

Incluso prefiriendo la clase magistral, el hecho de disponer de buenos materiales facilita el trabajo con la clase invertida y se encuentra que se aprende mejor así:

«Suelo preferir la metodología de clase magistral ya que me cuesta un poco ser autodidacta, pero si cuentas con unos buenos apuntes como los que nos proporcionáis vosotros, la información se encuentra muy fácil y más eficiente que dando la clase y llevándote las dudas a la siguiente clase.»

5.3. Sobre la adaptación a la docencia no presencial

La última pregunta de la encuesta del curso 19/20 estaba relacionada con el cambio a la docencia no presencial debido al estado de alarma, que sucedió a mitad del semestre. La pregunta es la siguiente: «¿Qué valoración haces sobre la manera en que se ha hecho la adaptación de la docencia y la evaluación con motivo de la suspensión de la docencia presencial (estado de alarma)?».

Todos los alumnos que completaron la encuesta contestaron haciendo una valoración positiva sobre la adaptación realizada. Las justificaciones aportadas se han organizado en cuatro categorías:

- Continuar con las clases síncronas: «Ha sido la mejor clase sin duda, muchas de las asignaturas se resignaban a subir vídeos o pdfs que dejaban todo a tu entendimiento. El hacer las clases en directo las hace mucho más productivas por su interactividad. Os felicito por haber adaptado tan bien la asignatura.»
- Adaptar la evaluación: «Pienso que es una de las asignaturas que mejor se ha adaptado. Con otras asignaturas nos sentimos bastante asfixiados respecto a su forma de evaluar, por tanto se agradece que en esta se haya tenido en cuenta la situación que estamos viviendo.»
- Preocuparse por los alumnos y tener en cuenta su opinión y necesidades: «Me parece perfecta y que se ha entendido muchísimo la situación, además de escuchar a los alumnos, aplicar sus consejos y proponer cambios a los alumnos en lugar de aplicarlos sin preguntarnos previamente. Además el

cambio ha sido ínfimo, pues la docencia me ha parecido muy similar a la presencial, salvo que se ha tenido que reducir un poco la carga en la clase de teoría pues a todos nos costaba un poco dada la situación.»

- Capacidad de adaptación de la metodología a la docencia no presencial: «La estructura de la asignatura ha permitido que el cambio a docencia online no se haya casi notado, lo cuál ha sido muy de agradecer.»

6. Discusión

En este apartado retomamos las preguntas de investigación planteadas para discutir los resultados anteriormente presentados.

1. ¿Cómo repercute la clase invertida en la organización del tiempo de dedicación de nuestros estudiantes? La dedicación a sus estudios por parte de los alumnos no se ve afectada negativamente por emplear la clase invertida. Ello es debido a que la carga de trabajo de la asignatura está distribuida semanalmente durante todo el semestre y el tiempo que se ha de dedicar cada semana es el que corresponde al trabajo no presencial establecido por el plan de estudios. La percepción del alumnado en cuanto a que las actividades no presenciales son esenciales e imprescindibles para el aprendizaje es un factor relevante para valorar positivamente la dedicación semanal. Consideran que el tiempo que se ha de dedicar cada semana es productivo y resulta rentable de cara a final de curso ya que hace falta menos tiempo para preparar el examen. El hecho de que las actividades no presenciales puntúen motiva a dedicar el tiempo requerido cada semana, lo que contribuye a llevar la asignatura al día.
2. ¿Qué aspectos de la clase invertida son los que favorecen el aprendizaje de nuestros estudiantes? Es fundamental hacer un buen diseño de las actividades previas, de manera que sean las necesarias y adecuadas para que los alumnos empiecen a aprender, puedan surgir dudas, incluso cometer errores habituales, pero sin exceder el tiempo semanal requerido. Es imprescindible también disponer de buenos materiales (libros, vídeos, etc.). En cuanto a las sesiones presenciales, es importante hacer un buen diseño de las actividades a llevar a cabo, de manera que los alumnos puedan resolver sus dudas, darse cuenta de sus errores y reforzar y profundizar los conceptos trabajados.
3. ¿Cómo ha afectado al desarrollo de la docencia de la asignatura el paso a la docencia no presencial sufrida a mitad del segundo semestre del cur-

so 19/20? La clase invertida que se lleva a cabo en la asignatura se adapta perfectamente a la docencia no presencial, realizando las sesiones de clase de manera síncrona, ya que son fundamentales para que el alumno tenga *feedback*. Al estar planificado el trabajo no presencial semanal desde el principio, el alumno sabe cuánto tiempo ha de ocupar y en qué tareas.

Si bien la clase invertida aporta ventajas importantes para el aprendizaje de los alumnos, hemos encontrado comentarios de alumnos que relatan otras experiencias en las que este modelo no ha funcionado bien:

«Este cuatrimestre ha sido el primero que ha introducido esta mecánica en un par de asignaturas. Es cierto que en esta asignatura ha funcionado muy bien y, sinceramente, creo que he aprendido mejor y más en esta asignatura que en cualquier otra que he cursado en todos mis estudios del grado. ¿Por qué digo esto? Porque sí, puede que esa mecánica mejore el aprendizaje pero otras asignaturas que siguen (o pretenden seguir) este tipo de mecánica no han funcionado tan bien, así que no tengo del todo claro si atribuirlo a esta nueva metodología.»

«Mira que a mí esto de estudiar nosotros antes y luego tú nos enseñas me parecía un método que EN MÍ no funcionaba porque ya lo entendía todo antes, pero ahora me he dado cuenta de que sí funciona ya que está bien aplicado y en otras asignaturas no lo está.»

Como comentábamos al inicio de este trabajo, en conversaciones informales con profesorado que no ha tenido éxito invirtiendo sus clases hemos observado que siempre faltaba alguno de los aspectos clave de los que indica Marqués [4]:

- Las actividades previas han de aportar contenido importante para la clase.
- Los estudiantes deben percibir que las actividades son realizables, aunque deben plantear cierto reto.
- Hay que dar algún incentivo a los estudiantes por el hecho de preparar la clase.
- Hay que planificar con detalle cómo se llevará a cabo la clase, utilizando metodologías activas y conectando con la actividad de preparación previa.

Esto coincide con las opiniones recogidas en la encuesta, donde vemos que los mismos alumnos tienen la percepción de que no es la asignatura o el profesorado, sino la implementación del modelo lo que hace que funcione.

7. Conclusiones

La literatura sobre la clase invertida, nuestra larga experiencia aplicándola y las percepciones de nuestros estudiantes coinciden en que lo que hace que funcione

la clase invertida: diseñarla e implementarla adecuadamente. Sin intención de ser exhaustivos, esto implica fundamentalmente:

- Disponer de buenos materiales para proporcionar a los estudiantes. En nuestro caso, los alumnos valoran que el libro está bien estructurado, tiene buenas explicaciones y es fácil de seguir; los vídeos son útiles para aclarar dudas; las actividades y los boletines de prácticas y de problemas tienen una buena progresión y están alineados con lo que se ha de aprender.
- La preparación de la clase se debe hacer en base a actividades que resulten esenciales para el aprendizaje. Para ello, deben diseñarse de manera que el alumno dedique más tiempo a pensar activamente sobre el objeto de aprendizaje, de una manera análoga a como posteriormente será evaluado, y no tanto a perderse en detalles superfluos que solo pretendan dar contexto o estructura a la actividad [5].
- La planificación semanal de las actividades no presenciales debe realizarse de manera ajustada al tiempo asignado la asignatura y debe tener un peso en la calificación final.
- La clase presencial debe conectar con las actividades previas y servir para resolver las dudas que traen los estudiantes, aprender del error, profundizar, etc. Un aspecto clave del diseño de cualquier metodología docente es que las actividades de aprendizaje y de evaluación estén alineadas con los resultados de aprendizaje [2].

Por último cabe decir que la clase invertida ha demostrado ser una metodología muy robusta que permite su adaptación rápida a situaciones de confinamiento como la provocada por la pandemia, tal y como queda reflejado claramente en las opiniones de los estudiantes.

Referencias

- [1] Gökçe Akçayır and Murat Akçayır. The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126:334–345, 2018.
- [2] John Biggs and Catherine Tang. *Teaching for quality learning at university*. Open University Press. McGraw-Hill Education, 2011.
- [3] Casey E Davenport. Evolution in student perceptions of a flipped classroom in a computer programming course. *Journal of College Science Teaching*, 47(4), 2018.
- [4] Mercedes Marqués. Qué hay detrás de la clase al revés (flipped classroom). *Actas de las XXII JENUI*, pages 77–84, 2016.
- [5] Héctor Ruiz Martín. *¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*, volume 1. Graó, 2020.
- [6] Gregory S. Mason, Teodora Rutar Shuman, and Kathleen E. Cook. Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in an upper-division engineering course. *IEEE transactions on education*, 56(4):430–435, 2013.
- [7] Philipp Mayring. Qualitative content analysis. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 1(2):Art. 20, 2000.
- [8] Kathleen K. Molnar. What effect does flipping the classroom have on undergraduate student perceptions and grades? *Education and Information Technologies*, 22(6):2741–2765, 2017.
- [9] Luis R. Murillo-Zamorano, José Ángel López Sánchez, and Ana Luisa Godoy-Caballero. How the flipped classroom affects knowledge, skills, and engagement in higher education: Effects on students' satisfaction. *Computers & Education*, 141:103608, 2019.
- [10] Jacqueline O'Flaherty and Craig Phillips. The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The internet and higher education*, 25:85–95, 2015.
- [11] Jarutas Pattanaphanchai. An investigation of students' learning achievement and perception using flipped classroom in an introductory programming course: A case study of thailand higher education. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 16(5):4, 2019.
- [12] Silvia Rueda, J. Ignacio Panach, Miriam Gil, Sergio Casas, and Mariano Pérez. Cuando la clase invertida no es suficiente: estrategias para motivar al alumnado en ingeniería del software. *Actas de las Jenui*, 5:125–132, 2020.
- [13] Javier Troya, Sergio Segura, José A. Parejo, Adela del Río-Ortega, Antonio Gámez-Díaz, and Alfonso E. Márquez-Chamorro. Invirtiendo las clases de laboratorio en ingeniería informática: Un enfoque ágil. *Actas JENUI*, 4:15–22, 2019.
- [14] Yanqing Wang, Xinzhuo Huang, Christian Dieter Schunn, Yan Zou, and Wenguo Ai. Redesigning flipped classrooms: a learning model and its effects on student perceptions. *Higher Education*, 78(4):711–728, 2019.
- [15] Zamzami Zainuddin. Students' learning performance and perceived motivation in gamified flipped-class instruction. *Computers & education*, 126:75–88, 2018.