

Aprendizaje combinado en el aula: clase magistral y *peer instruction* modificada

Isabel Sánchez-Vera^a, Rima Barhoum^b, Esther Escudero^c, Úrsula Muñoz^d

^aisanver@ceu.es, ^brbarho@ceu.es, ^cestheresc@ceu.es, ^dursula.muñozmoron@ceu.es, Todos los autores tienen la misma procedencia: Sección de Fisiología. Dpto. Ciencias Médicas Básicas. Facultad de Medicina. Universidad San Pablo CEU, Madrid.

Abstract

This work has been described and analyzed the incorporation of a new methodology that has been combined in the same day, about 30-35 minutes of masterful talk together with the application for 15-20 minutes of the methodology peer instruction or teaching by fellow, included within the learning flipped, modified and adapted by us. The teaching experience has been very successful for teachers and pupils. 94% of surveyed students shown in favor of this methodology and the many advantages offering them this method include its perception that are acquiring knowledge and improving their learning, is dynamic, easy, entertaining, value positive resolution of doubts, as well as encouraging attendance in class and work with colleagues. In spite of this, a large number of students referred to as main disadvantage that reduce the exposure time to the professor. The conclusions of this work lead us to think that the shift towards a new teaching methodology has to be carried out gradually, since the students, accustomed to a kind of teaching are more traditional, which are more wary to the change through new methodologies.

Keywords: *new methodology, peer instruction, learning, talk, flipped*

Resumen

En este trabajo se ha descrito y analizado la incorporación de una nueva metodología en la que se ha combinado en el mismo día, unos 30-35 minutos de la charla magistral junto con la aplicación durante 15-20 minutos de la metodología peer instruction o enseñanza por compañeros, englobada dentro del flipped learning y modificada y adaptada por nosotros. La experiencia docente ha sido muy satisfactoria para profesores y alumnos. Un 94% de los alumnos encuestados se muestra a favor de esta metodología y entre las numerosas ventajas que les ofrece este método destaca su percepción de que están adquiriendo conocimientos y mejorando su aprendizaje, es dinámico, fácil, entretenido, valoran positivamente la resolución de dudas, además de fomentar la atención en clase y el trabajo con compañeros. A pesar de ello, un elevado número de alumnos refieren como principal desventaja que se reduzca el tiempo de exposición al profesor. Las conclusiones de este trabajo nos llevan a pensar que el cambio hacia una nueva metodología docente tiene que realizarse de forma progresiva, puesto que son los propios

alumnos, acostumbrados a un tipo de enseñanza más tradicional, los que se muestran más recelosos al cambio mediante nuevas metodologías.

Palabras clave: *nueva metodología docente, enseñanza por compañeros, peer instruction, flipped learning, charla magistral*

Introducción

Las alternativas al modelo de enseñanza tradicional están cada vez más en auge. Sin embargo, para los profesores y alumnos acostumbrados a la metodología tradicional, ni de la *clase magistral* se puede prescindir tan fácilmente, ni las nuevas metodologías docentes como el *flipped learning* se pueden implantar de forma tan sencilla.

Es evidente que el **modelo tradicional** de enseñanza, basado únicamente en la transmisión de información por parte del profesor, presenta más desventajas que fortalezas. Durante la clase de teoría los alumnos escuchan las charlas magistrales de sus profesores, intentando asimilar la información que el profesor le transmite mediante explicaciones en la pizarra, presentaciones en power point, o incluso, en los últimos tiempos y gracias a las nuevas tecnologías, reproducción de vídeos. Así, la enseñanza tradicional lo que fomenta en el aula es una actitud pasiva en la mayor parte de los alumnos, cuyo papel principal es como mucho preguntar las dudas que le surjan durante las explicaciones del profesor (Lujan, 2006). Sin embargo, no cabe duda que para conseguir una buena formación de los alumnos es necesario que éstos adquieran unos conocimientos sólidos y por ello no debemos olvidar que los profesores, que son expertos en sus materias, pueden y deben contribuir a ello con sus explicaciones

Por otro lado, los términos *flipped classroom* y *flipped learning* se oyen cada vez más en el ámbito universitario, desde que dicha metodología se inició en la Woodland Park High School en Colorado (Estados Unidos) en el año 2007, por los profesores de química Jonathan Bergmann y Aaron Sams, si bien ya existían algunos métodos de enseñanza precedentes, como el aprendizaje activo o los métodos inductivos, funcionales o de indagación (Bergamnn y Sams, 2105). Esta nueva metodología docente presenta numerosas ventajas pedagógicas respecto al modelo de enseñanza tradicional. Entre ellas, el modelo inverso mejora los resultados del aprendizaje de los alumnos y la adquisición de competencias, así como fomenta un ambiente colaborativo entre profesores y alumnos (O'Flaherty y Phillips, 2015). Sin embargo, para que el profesor pueda implementar con éxito esta nueva metodología requerirá una elevada carga de trabajo, especialmente en los primeros años, en los que tiene que generar material para el estudio previo de

los alumnos y necesitará también desarrollar una serie de habilidades tanto pedagógicas como tecnológicas, lo que no hace fácil su puesta en marcha (Prieto, 2017).

Pero además, a las ventajas e inconvenientes pedagógicos de ambas metodologías docentes tenemos que tener en cuenta también **otros aspectos** que nos pueden hacer a los profesores decantarnos por uno u otro método.

En primer lugar la organización académica sigue estructurada como antiguamente. Los alumnos durante su **horario** tienen el tiempo distribuido en tres o cuatro horas diarias de clases teóricas con un pequeño descanso de diez minutos entre ellas. A pesar de estos descansos, nuestra capacidad de atención es limitada (Guillén, 2012). Así, numerosos artículos han propagado la idea de que no somos capaces de prestar una atención sostenida durante más de 10-15 minutos (Bradbury, 2016), y que la atención comienza a decrecer a los 20 minutos de la exposición (Tokuhama-Espinosa, 2011), pero en realidad parece ser que todos ellos se basan en un único manuscrito publicado hace años por Hartley (Hartley, 1978). En cualquier caso, de lo que no hay duda es de que la enseñanza tradicional mediante charlas magistrales tiene que “evolucionar” hacia otras metodologías que no se basen en la atención sostenida en el tiempo (Imbernon, 2009) y algunos expertos en educación sugieren que hay que acabar con el formato de clases de 50 minutos (Mora, 2017).

El **aula** donde se imparten las clases teóricas sigue siendo, en muchos casos, un espacio diseñado para la enseñanza tradicional. El profesor explica desde la tarima que hay al lado de la pizarra y aunque se mueva por los pasillos de la clase, los bancos están anclados al suelo, sin posibilidad de moverlos, lo que dificulta la implantación de metodologías que conlleven en el aula trabajos en grupo, por ejemplo. La discusión de casos por grupos de trabajo, la colaboración entre alumnos y el estudio por equipos se hace difícil en un aula diseñada para otro tipo de metodología docente, aunque no por ello los profesores debemos quedarnos en el intento de innovar con otros métodos de enseñanza. De hecho, la metodología *peer instruction* o enseñanza por compañeros, ideada y diseñada por Eric Mazur, profesor de física en Harvard en 1997, solventa el inconveniente de impartir clase en un aula tradicional (Mazur, 1997). En esta metodología, los alumnos resuelven por parejas preguntas de opción múltiple diseñadas para poner a prueba su comprensión conceptual. Esta técnica es metodológicamente sencilla de implementar, ya que los alumnos pueden trabajar comodamente en clase por parejas sin necesidad de moverse, levantarse o cambiar de sitio el mobiliario del aula.



Los **alumnos** también son a veces un factor limitante en la implantación de las nuevas metodologías. En ocasiones los alumnos se sienten desbordados de clases teóricas y prácticas, seminarios, trabajos fuera del aula, exámenes, y se muestran reacios a los cambios, prefiriendo la clase tradicional, donde cogen apuntes para estudiar posteriormente fuera del aula lo explicado en clase. Esto dificulta en la metodología *flipped learning* que algunos alumnos se impliquen con la consecución de este método y de entrada, la actitud por su parte es reticente a trabajar de forma autónoma previo a la clase. La labor de *marketing* y de motivación del alumno por parte del profesor se hace absolutamente imprescindible para instaurar con éxito el aula invertida, y aún así con determinados alumnos es difícil de conseguir (Prieto, 2017).

Por último, la implantación de nuevas metodologías docentes como el *flipped learning*, suponen para el **profesor** generar un elevado volumen de material docente con el que llevar a cabo dicha metodología, especialmente el primer año de su consecución (Prieto, 2017). La generación de este material didáctico puede ser postergado debido al elevado número de horas de clase, dirección de trabajos, tesis, investigación, seminarios, conferencias y demás actividades que se incluyen en el día a día del profesor universitario.

Así, a día de hoy es difícil decantarse por una metodología docente que prevalezca por encima de las demás como mejor alternativa para conseguir un aprendizaje óptimo de los alumnos dentro del aula, puesto que cada método presenta sus pros y sus contras, y que además se adapte a las necesidades del profesor y al contexto particular de la propia universidad donde se quiere llevar a cabo.

Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es describir y analizar la combinación simultánea en el aula de la enseñanza tradicional (mediante la clase magistral) con la enseñanza por compañeros o *peer instruction*, como método docente que fomente la atención y participación de los alumnos y mejore su aprendizaje.

Desarrollo de la innovación

La metodología de trabajo que se ha llevado a cabo se describe a continuación y en ella se ha combinado la clase tradicional con la metodología *peer instruction* o enseñanza por compañeros, con algunas modificaciones respecto a la metodología original diseñada por Eric Mazur.

La experiencia docente se ha llevado a cabo en la asignatura Fisiología II, que se imparte en el segundo semestre del 2º curso del Grado en Medicina (www.uspceu.com). Dicha asignatura es de carácter obligatorio y consta de 7,5 créditos ECTS. La metodología combinada se ha llevado a cabo de forma simultánea en cuatro grupos, lo que supone un total de 167 alumnos matriculados.

Pautas para la metodología combinada: clase magistral y peer instruction

En la presentación de la asignatura el profesor explica la metodología que se va a llevar a cabo, con el fin de que los alumnos conozcan la nueva dinámica con la que se va a trabajar.

El profesor tiene que proporcionar a los alumnos, al inicio de la asignatura, todas las diapositivas y/o información con la que se va a explicar la materia. Los alumnos, por su parte, deberán acudir a clase con el material aportado por el profesor. Lo habitual es que los alumnos vayan con las diapositivas impresas en papel, aunque cada vez es más frecuente que acudan con la información en sus ordenadores portátiles o tablets. Darles toda la información al inicio de la asignatura presenta varias ventajas y así se les hace ver a los alumnos el día de la presentación:

- Por un lado, los alumnos pueden mirarse la información el día antes de la clase, lo que facilita la explicación y presenta beneficios. Este trabajo autónomo del alumno fuera del aula y previo a la clase, es en sí mismo la esencia del *flipped learning*, pero por los motivos expuestos en la introducción, para la metodología que proponemos no se hace necesario. Así, los alumnos más reacios a trabajar de forma autónoma previo a la clase no se sienten molestos con esta dinámica, pero poco a poco se irá consiguiendo que aumenten su motivación y su implicación en la asignatura.
- Estar en clase con la información que ha proporcionado el profesor es imprescindible para, como exponemos en el siguiente apartado, trabajar por parejas en el aula y obtener el máximo rendimiento.

El primer día de clase los alumnos tendrán que buscar un compañero con el que vayan a trabajar en el aula de forma conjunta a lo largo de la asignatura. Por tanto, el profesor dispondrá de un listado con las parejas de alumnos que se han formado, para así poder evaluar el trabajo que hacen en el aula. El formar parejas de alumnos desde el inicio y siempre las mismas, hace que los alumnos se motiven entre ellos para ir a clase, puesto que si uno de ellos falla, su compañero



se quedará colgado y no tendrá con quién discutir y razonar con los ejercicios y preguntas que se planteen en la clase.

Desarrollo de la clase combinada:

Cada día de clase el profesor va a estructurar el desarrollo de la clase de la siguiente manera:

- Comenzará explicando los contenidos mediante la enseñanza tradicional, es decir, mediante *charla magistral*, con explicaciones en la pizarra, con diapositivas en power point o lo que considere oportuno. En definitiva, durante aproximadamente los 20 primeros minutos de la clase, el profesor sentará las bases del conocimiento sobre el que a continuación los alumnos van a trabajar.
- A continuación, el profesor repartirá en clase el material para trabajar por parejas. Así, se les dejará un tiempo durante el cual los alumnos discutirán y resolverán juntos los ejercicios o preguntas propuestas. Durante este tiempo el profesor irá por todas las parejas resolviendo las dudas y supervisando el trabajo de los alumnos, para orientarles y guiarles en su aprendizaje autónomo.
- El tiempo de trabajo por parejas dependerá del ejercicio que se les proponga, pero lo ideal sería hacer una tanda de ejercicios o preguntas que les llevara aproximadamente unos 10 minutos de discusión. Menos tiempo puede no ser suficiente para resolver las preguntas o casos propuestos, y más tiempo puede suponer que los más rápidos o que mejor trabajen acaben hablando de otros temas no relacionados con la asignatura, provocando que el ambiente de trabajo se altere, sobre todo si el grupo es muy numeroso, o incluso moleste a las aulas contiguas donde también se está impartiendo clase.
- Por último, el profesor explicará otros 10-15 minutos y se les dejará los 5-10 minutos finales de la clase para nuevamente, por parejas, los alumnos discutan y razonen los conocimientos adquiridos.
- Todos los trabajos efectuados se recogerán por el profesor al finalizar la clase y se irán guardando como parte de la evaluación de cada alumno. Como *feedback* por parte del profesor, los trabajos se corregirán, se evaluarán y se devolverán a los alumnos como material docente para su estudio y comprensión, de forma que individualmente o nuevamente por parejas, los alumnos puedan volver a repasar fuera del aula los razonamientos que han llevado a cabo en la clase.

- Por último, la evaluación de los trabajos realizados por los alumnos en el aula puede ser empleada como método de motivación para la asistencia a clase y la implicación activa en la asignatura. Si el profesor los corrige y los puntúa, puede ir actualizando un listado con el *ranking* de aciertos por parejas.

Ejemplos de ejercicios propuestos:

- *Preguntas tipo test de elección múltiple:* para que los alumnos puedan discutir y razonar de forma que asienten los conocimientos previos que acaba de explicar el profesor en el aula estas preguntas no sólo deben ir encaminadas a recordar lo que se ha escuchado, sino que tienen que estar diseñadas para examinar la comprensión de los conceptos explicados. Como ejemplo de estas preguntas conceptuales, en nuestras clases aprovechamos las preguntas del examen MIR para que nuestros alumnos sean capaces de trasladar los conocimientos básicos que acaban de aprender, con la resolución de casos clínicos.
- *Casos prácticos:* se les plantean situaciones o casos, reales o imaginarios, para razonar. En concreto, en nuestra asignatura les entregamos casos clínicos que, junto a las preguntas de elección múltiple anteriormente descritas, los alumnos puedan entender la aplicación práctica de lo que están estudiando y sean capaces de ver la trascendencia de los conceptos esenciales.
- *Imágenes para identificar y completar:* en estas imágenes se han eliminado las leyendas y toda la información relativa a ella. Por ejemplo, en nuestro caso se les proporciona una imagen de los riñones, uréteres y vejiga renal y tienen que identificar las distintas partes morfológicas y de inervación nerviosa, para a partir de ahí deducir el proceso de la micción. Así, los alumnos deben completarlas con todo tipo de detalles, lo que les ayuda a fijarse en detalles que muchas veces son importantes pero que fuera del aula les pasa desapercibidos.
- *Búsquedas en internet:* la mayor parte de los alumnos están en clase con sus ordenadores portátiles o incluso con el móvil, desde donde tienen acceso a internet. Esto facilita las búsquedas en la web como parte de su proceso de aprendizaje. En ocasiones les proponemos que busquen algún concepto en concreto para entender otro, o para afianzar conceptos, para ver la aplicación práctica o simplemente para poder contestar una pregunta de elección múltiple



donde alguna de las respuestas propuestas no se ha explicado en clase y por tanto desconocen.

- *Realización de esquemas o dibujos explicativos:* algunas veces se les propone que ellos mismos hagan un esquema de lo que se les acaba de explicar o incluso hagan un dibujo. En nuestra asignatura el estudio por imágenes es muy efectivo, por lo que con esta actividad lo que se pretende es que afiancen los conceptos al ser ellos mismos los que tienen que crear la imagen. Por ejemplo, un ejercicio propuesto es que vayan dibujando en cada una de las células que hay en la nefrona, los distintos transportadores que intervienen, para posteriormente discutir acerca del mecanismo de acción de los diuréticos.

Análisis de la experiencia docente

Para conocer el grado de satisfacción con la metodología propuesta se elaboró una encuesta en la que los alumnos valoraron el desarrollo de la misma mediante preguntas abiertas. Dado el carácter exploratorio del estudio se les hicieron cuatro preguntas:

1. ¿Qué opinión le merece el método docente empleado?
2. ¿Qué ventajas cree que ofrece este método para su formación y aprendizaje?
3. ¿Qué desventajas cree que supone la aplicación de esta metodología?
4. ¿Cómo solventaría estas desventajas?
5. ¿Qué añadiría/quitaría/modificaría del método?

Resultados

I. Valoración de los alumnos del método combinado en el aula

La valoración del método propuesto la realizaron un total de 132 alumnos de los 167 matriculados (79%) luego los resultados son altamente significativos y muestran la percepción de la mayor parte de los alumnos. Dado que la encuesta se decidió hacerla abierta para poder analizar mejor sus impresiones, en esta memoria hemos agrupado las mismas respuestas repetidas o parecidas para analizar los resultados y mostrar el % de alumnos con una opinión similar.

Respecto a la primera pregunta en la que se les pidió que valoraran de forma global la metodología docente (Figura 1), si agrupamos todas las respuestas positivas que muestran una opinión favorable a este método, un 94% de los alumnos se muestra a

favor de este tipo de aprendizaje. Las respuestas más repetidas son: es un buen método, interactivo, divertido, ameno, dinámico, entretenido, facilita mucho el aprendizaje, eficaz para asimilación de conceptos. Sólo a un 1% no les aporta nada pero tampoco les parece mal y ningún alumno se ha mostrado en contra de esta metodología.

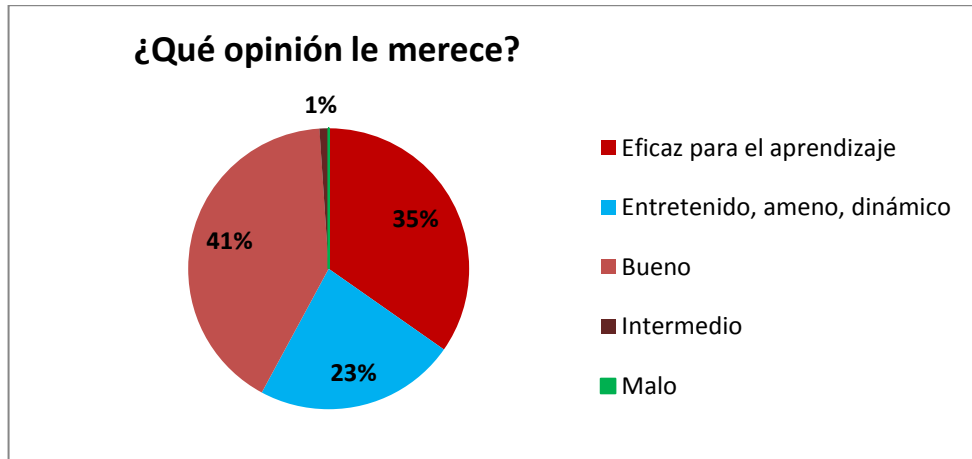


Figura 1. Opinión global de los alumnos sobre la metodología empleada

Cuando se les pregunta acerca de las ventajas que ofrece esta metodología (Figura 2), las respuestas siguen la misma línea que en la pregunta anterior: la mayor parte de los alumnos cree que esta metodología les ayuda en la adquisición de conocimientos (28%), es dinámico, fácil de seguir (23%), les ayuda a familiarizarse con las preguntas de opción múltiple (22%), les ayuda a discernir los contenidos más importantes (9%), están más atentos en clase (5%), se fomenta el trabajo con los compañeros (5%) y valoran la resolución instantánea de las dudas por parte del profesor (8%).

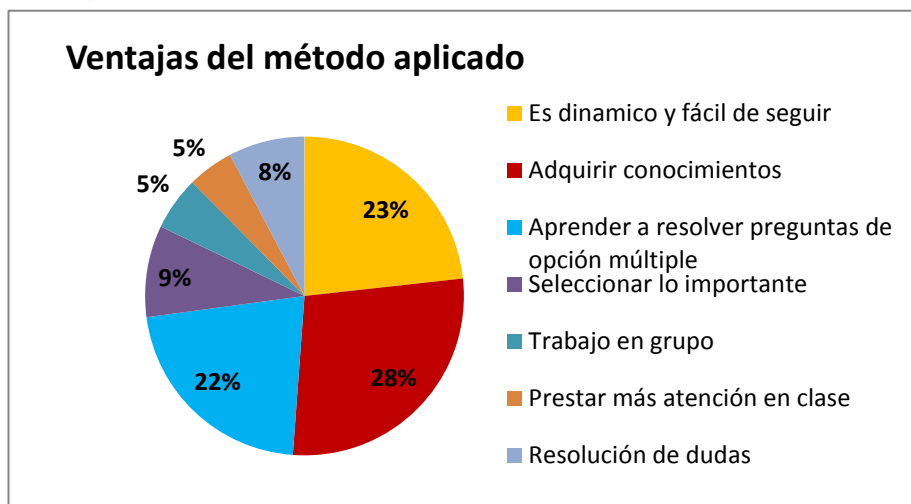


Figura 2. Percepción de los alumnos sobre las ventajas de la metodología empleada

Las desventajas y debilidades que los alumnos observan de esta metodología se observan en la Figura 3. Un 25% de los alumnos encuestados responden que esta forma de impartir la clase no presenta ninguna desventaja, luego consideran positivo la introducción de ejercicios y están a favor de cambiar la dinámica de la enseñanza de forma tradicional. Sin embargo, el mayor porcentaje de alumnos, un 48% opina que con esta metodología se reduce el tiempo de explicación del profesor. Es interesante esta apreciación de los alumnos pues refleja que casi la mitad de ellos ven de forma desfavorable que disminuya el tiempo de explicación del profesor, es decir, la *charla magistral*. Se trata por tanto de alumnos reacios a los cambios, que siguen prefiriendo la clase tradicional a la que están acostumbrados. Algunos alumnos valoran como negativo por su dificultad, los ejercicios con imágenes (un 3%) y aplicar esta metodología en todos los temas, especialmente en aquellos que son más complejos (un 8%). Por último, el aprendizaje por parejas algunos lo consideran una debilidad, un 5% al no poder ser evaluados de forma individual, y un 11% porque piensan que un alumno más vago les perjudica y retrasa en su aprendizaje y otros porque tampoco les gusta si su compañero es más rápido y razona mejor que ellos.

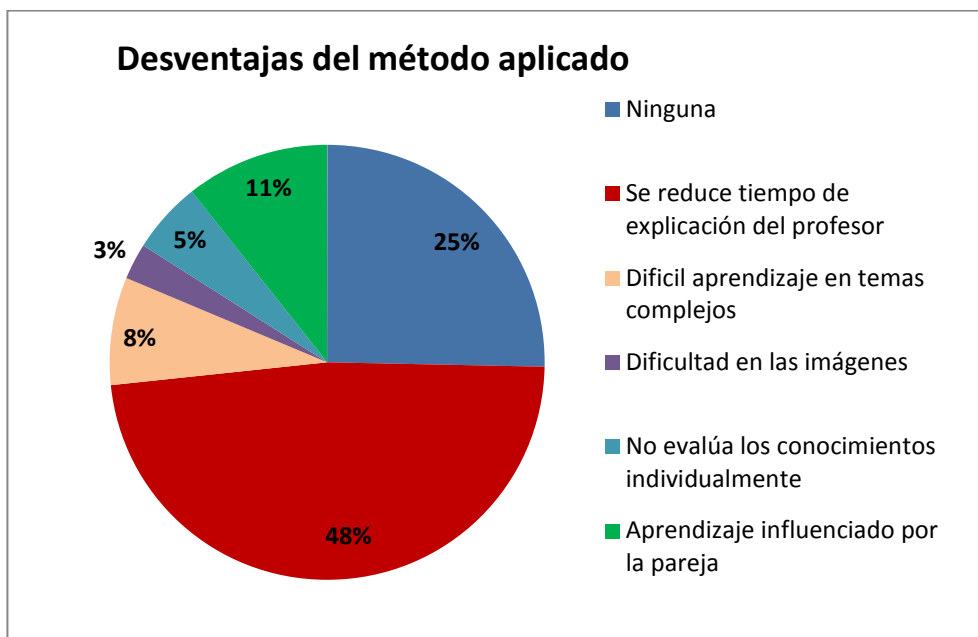


Figura 3. Percepción de los alumnos sobre las desventajas de la metodología empleada

Las propuestas sobre cómo solucionarían ellos las debilidades de este método se muestran en la Figura 4. La mayor parte de los alumnos (un 36%) no considera que sea necesario mejorar ningún aspecto, la mayoría porque no le ven ninguna debilidad, y otros porque no han respondido a esta pregunta, presumiblemente por

no saber cómo solventar las desventajas. Como sugerencias se encuentran: sólo aplicarlo cuando el tema que se explica es sencillo (19%), trabajar de forma individual (11%), darles más tiempo para trabajar en el aula (6%), proporcionarles los ejercicios con antelación (15%) y realizar las actividades una vez que ellos hayan estudiado los temas (13%).

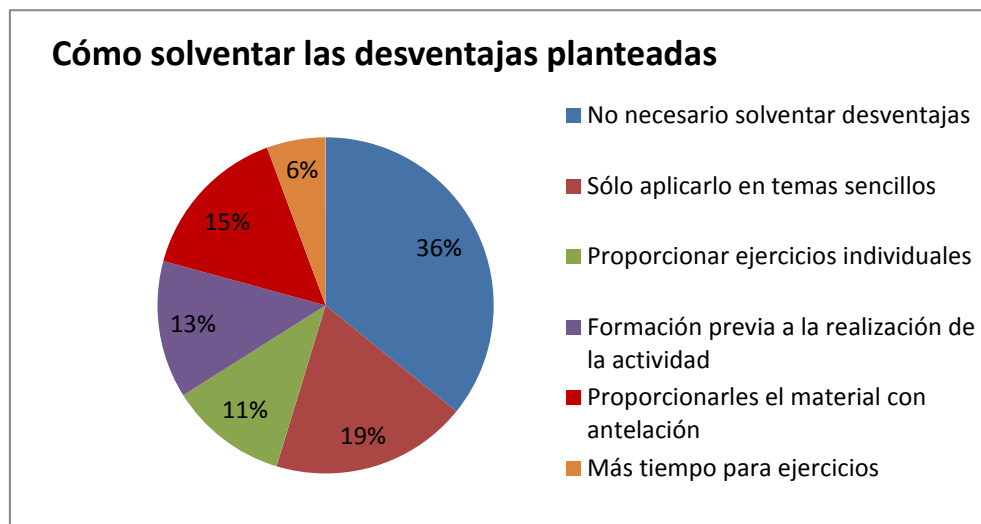


Figura 4. Sugerencias de los alumnos sobre las desventajas de la metodología empleada

Por último, en la Figura 5 se muestran las sugerencias de los alumnos a la pregunta ¿qué añadiría/quitaría/modificaría del método?. Al igual que en la pregunta anterior, un 37% de los alumnos se muestra muy conforme con la dinámica y no cambiarían ni quitarían nada. El resto de los alumnos proponen incluir el empleo de aplicaciones informáticas, tipo kahoot o socrative (22%), añadir más ejercicios con imágenes (3%) y más tiempo para hacerlos (9%), trabajo individual (13%) y un 16% opina que le gustaría hacer en clase simulacros del examen final de la asignatura.

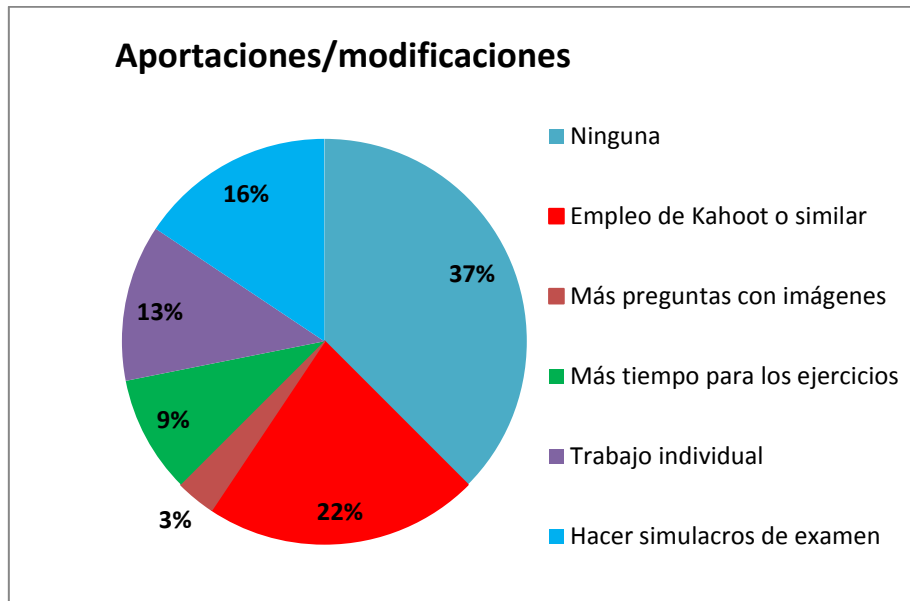


Figura 5. Propuestas de los alumnos sobre la metodología empleada

II. Valoración de los profesores del método combinado en el aula

La valoración global de la experiencia docente por parte de los profesores es totalmente satisfactoria. La inclusión de casos prácticos, ejercicios y demás trabajos durante el tiempo de exposición del profesor ha aumentado no sólo la asistencia a clase sino también la participación activa de los alumnos. Limitar el tiempo seguido de exposición del profesor durante las explicaciones ha contribuido a que hayan permanecido más callados y a una mayor atención e implicación de los alumnos, evitando que se despisten.

Por otro lado, durante el trabajo por parejas los alumnos han seguido concentrados en la asignatura y han aprovechado el tiempo. Esos 10-15 minutos de razonar y discutir juntos las actividades que se les ha proporcionado les han motivado y les ha entretenido, aumentando su interés por la asignatura. La participación ha sido total, y se han podido resolver dudas individuales a los alumnos en al aula.

En general la dinámica de la clase ha sido activa, entretenida y ha fomentado el aprendizaje de los alumnos.

Conclusiones

En este trabajo se ha descrito y analizado la incorporación de una nueva metodología en la que se ha combinado en el mismo día, unos 30-35 minutos de la charla magistral junto con la aplicación durante 15-20 minutos de la metodología peer instruction o enseñanza por compañeros, englobada dentro del flipped learning y modificada y adaptada por nosotros. La experiencia docente ha sido muy satisfactoria para profesores y alumnos. Un 94% de los alumnos encuestados se muestra a favor de esta metodología y entre las numerosas ventajas que les ofrece este método destaca su percepción de que están adquiriendo conocimientos y mejorando su aprendizaje, es dinámico, fácil, entretenido, valoran positivamente la resolución de dudas, además de fomentar la atención en clase y el trabajo con compañeros.

A pesar de ello, un elevado número de alumnos refieren como principal desventaja que se reduce el tiempo de exposición del profesor y preferirían aplicarlo sólo en los temas más sencillos y que no entrañan dificultad. Estas respuestas indican que aún estando conforme con la metodología empleada en la clase, a una parte mayoritaria de los alumnos les cuesta adaptarse al cambio, no por el método en sí mismo, sino por la inseguridad que les genera introducir dinámicas nuevas de cara a examinarse de la asignatura.

Las conclusiones de este trabajo nos llevan a pensar que el cambio hacia una nueva metodología docente tiene que realizarse de forma progresiva, puesto que son los propios alumnos, acostumbrados a un tipo de enseñanza más tradicional, los que se muestran más recelosos al cambio mediante nuevas metodologías.

Referencias

BERGMANN, J., SAMS A. (2015). *Dale la vuelta a tu clase: Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y cualquier lugar*. Biblioteca Innovación educativa. Editorial SM.

BRADBURY, N. A. (2016). *Attention span during lectures: 8 seconds, 10 minutes, or more?* Advances in Physiology Education, 40(4), 509-513.

GUILLÉN, J. C. (2012). *La atención: un recurso limitado*. En escuela con cerebro <<https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/03/04/la-atencion-un-recurso-limitado/>>

IMBERNON, F. (2009). *Cuadernos de docencia universitaria*. Editorial Octaedro.

LUJAN H. L., (2006). *Too much teaching, not enough learning: what is the solution?* Adv Physiol Educ 30: 17–22.



MAZUR, E. (1997). *Peer instruction: A User`s Manual* Prentice Hall Series in Educational Innovation Englewood. Clifts, NJ: Prentice Hall.

MORA, F. (2013) *Hay que acabar con el formato de clases de 50 minutos.*
<https://elpais.com/economia/2017/02/17/actualidad/1487331225_284546.html>

O'FLAHERTY, J., PHILLIPS, C. (2015). *The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review* en *Internet and Higher Education* 25 85–95.

PRIETO, A. (2017). *Flipped learning. Aplicar el modelo de aprendizaje inverso.* Editorial Narcea.

TOKUHAMA-ESPINOSA, T (2011). *Mind, brain, and education science. A comprehensive guide to the new brain-based teaching.* W. W. Norton & Company.



2018, Universitat Politècnica de València

Congreso IN-RED (2018)