

Aplicación de *Flipped Class*, cuestionarios *Moodle*, Seminarios y *Kahoot* en un Grado de Ciencias

J.A. Herrera Melián*, D. Vega Moreno, C. Collado Sánchez
Departamento de Química, Edificio de Ciencias Básicas, Campus de Tafira, 35017,
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

RESUMEN

Se describe la aplicación de diferentes métodos pedagógicos en la asignatura de Contaminación Marina, del 3^{er} curso del Grado de Ciencias del Mar de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. La asignatura consiste básicamente en Clases Magistrales, Seminarios y Prácticas de Laboratorio. En las Clases Magistrales el profesor expone los aspectos más importantes de cada tema. Los cuestionarios Moodle y Kahoot se usaron como método de estudio complementario de la teoría. El objetivo de los Seminarios es profundizar en aspectos particulares de la asignatura. Se conciben más como un taller de trabajo de los alumnos. En las Prácticas de Laboratorio el alumno debe aprender a medir parámetros de calidad del agua. En este caso, los alumnos probaron el método de la *Flipped Classroom* (clase invertida), así como la realización de prácticas en grupo y de forma individual, al objeto de comparar los distintos métodos. Al final de la asignatura se les pasó un cuestionario Google para conocer su opinión sobre los distintos métodos empleados. Los Seminarios, Clase Invertida y el Kahoot obtuvieron los mejores niveles de aceptación, seguido de los cuestionarios Moodle y de las Prácticas de Laboratorio individuales.

Keywords: *Flipped Class*, *Moodle*, Seminarios, *Kahoot*, Grado, Ciencias, encuesta.

1. INTRODUCCIÓN

Jugar es una actividad esencial para el ser humano y muchos animales. El juego puede ser empleado para potenciar el aprendizaje. Así surge la gamificación, como una moderna técnica en la ciencia de la educación que convierte al estudiante en un jugador. Como resultado, puede experimentar un alto nivel de motivación para aprender los contenidos académicos requeridos, al encontrarse en un ambiente creativo y estimulante¹. Tanto los cuestionarios Moodle como los Kahoot han sido empleados como métodos de gamificación. Sin embargo, parece que la aplicación de la gamificación está reservada para los niveles básico y medio de la educación, y que no es útil en las enseñanzas superiores. Sin embargo, varios autores^{2, 3} han encontrado un claro efecto positivo de la gamificación en la mejora del aprendizaje en estudiantes universitarios. Kahoot es el resultado de un proyecto de investigación *Lecture Quiz*, iniciado en 2006 en la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología. La idea inicial era crear una plataforma en la que profesor y estudiantes pudieran interactuar dentro de la clase a través de un juego competitivo de conocimiento. La motivación fue lograr la implicación de los estudiantes al convertir la clase en un espectáculo de juego en el que el profesor es el presentador y los alumnos son concursantes que ganan puntos al contestar preguntas sobre los temas de la asignatura⁴. La clase invertida o *Flipped Classroom* tiene como principal objetivo enseñar a los alumnos a aprender por sí mismos⁵. En un sistema de aprendizaje tradicional el profesor enseña qué contenidos deben aprender, cómo aprenderlos, qué tareas necesitan para ello y luego exigir a los alumnos que demuestren lo aprendido. En la clase invertida, en lugar de invertir el tiempo de clase en explicar todas estas cuestiones, se proporciona de modo asíncrono, generalmente desde herramientas tipo Moodle, las instrucciones, contenido y tareas necesarios para ello⁶. Posteriormente los alumnos vienen a clase, no a demostrar lo aprendido, sino a explicar lo que aprendieron en casa y a preguntar cuestiones o dudas que les queden por resolver. La *Flipped Class* invierte el uso del tiempo: la lección magistral se da en casa y las tareas y dudas se resuelven en clase. Lo que antes se esperaba que hicieran en casa a modo de deberes o tareas, lo harán en clases ahora.

*josealberto.herrera@ulpgc.es; phone 628 089 568; fax + 928 45 29 00

2. MATERIAL Y MÉTODO

2.1 La asignatura.

Se imparte en el 3^{er} curso del Grado de Ciencias del Mar y cuenta con 6 créditos ECTS. Se considera que por cada hora de clase presencial el alumno debe dedicar 1.5 h de trabajo no presencial a la asignatura, es decir, 150 horas de dedicación total. De acuerdo a la naturaleza de su contenido se divide en 2 partes, una que trata la contaminación marina de carácter químico (materia orgánica, aguas residuales, petróleo, compuestos orgánicos persistentes) y otra que trata la contaminación de tipo biológico (contaminación por bacterias, virus, ecotoxicidad, etc.). La parte presencial de la asignatura consta de Clases Magistrales, Seminarios y Prácticas de Laboratorio. Además de estas actividades, que tienen un peso en la nota final, los alumnos deben superar un examen final de preguntas cortas.

2.2. Clases Magistrales.

En las Clases magistrales se emplea el método expositivo de forma que el profesor debe exponer los aspectos más importantes de cada tema, y/o clarificar aquellos aspectos de mayor dificultad. En general se hace un uso intenso de las presentaciones en PowerPoint, que los alumnos tendrán disponibles en la página web de la asignatura, y que serán empleados como material de estudio. En total, las Clases Magistrales suponen 20 horas de trabajo presencial que se imparten al grupo completo. Se han empleado los cuestionarios Moodle y Kahoot para complementar las Clases Magistrales, profundizando y/o ampliando aspectos concretos.

2.3. Cuestionarios Moodle.

El uso de los cuestionarios de la plataforma Moodle en la docencia universitaria por parte de los autores de este trabajo ha sido detallado en estudios previos^{7, 8, 9, 10}. En este caso se han empleado como una actividad no presencial de la asignatura. Después de cada clase magistral de la parte de Contaminación química se insta a los alumnos a resolver los cuestionarios asociados. Cada lección de esta parte va acompañada de 1 ó 2 cuestionarios, que el alumno debe resolver por su cuenta. Se les permite realizar los cuestionarios hasta 5 veces y la puntuación alcanzada forma parte de la nota final de la asignatura que suele ser del 20 %. Una vez terminado cada intento de resolución de un cuestionario, el alumno obtiene instantáneamente la puntuación y resolución de éste, de forma que muchas veces puede ver donde se ha equivocado y porqué. Otra característica de esta actividad es la completa flexibilidad temporal para resolverlos, ya que se “abren” a principio del curso y permanecen abiertos hasta casi el final, pero deben esperar 24 h para poder intentar de nuevo el mismo cuestionario.

2.4. Cuestionarios Kahoot.

La estructura de los Kahoot es muy sencilla. Consiste en una colección de 10 preguntas, cada una con 4 posibles respuestas (Figura 1). El alumno debe elegir la correcta. Se hicieron grupos de 2 alumnos que competían contra todos los demás de la clase, de forma que se combinara el trabajo colaborativo o grupal con la competición.

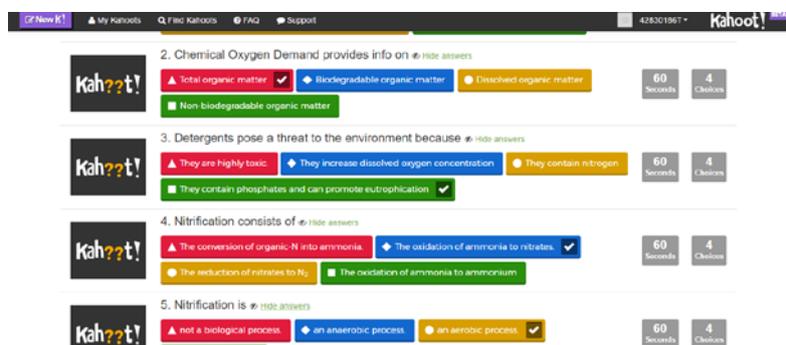


Figura 1. Aspecto de las preguntas de un Kahoot sobre contaminación.

Para responder deben conectarse a la página web del proyecto Kahoot donde se encuentra el cuestionario y contestar haciendo uso de tablet, ordenador o móvil. Son cuestionarios sencillos en los que se formula una pregunta y hay que elegir una respuesta de 4 opciones. Tanto las preguntas como las posibles respuestas se formularon en inglés para repasar

el vocabulario propio de la materia en esa lengua. A medida que se va avanzando en el cuestionario el sistema establece un ranking de alumnos en función de lo rápido de la respuesta y de sus aciertos, lo cual crea un ambiente de competitividad muy estimulante, a la vez que de colaboración entre los miembros de cada grupo. Los Kahoot se emplearon al final de cada tema, como forma de repaso del mismo al objeto de fijar conceptos básicos.

2.5. Seminarios.

Los Seminarios se plantean más como talleres en los que los alumnos deben tener un papel activo, desarrollando actividades tales como buscar información, leer documentos científicos, emplear programas de ordenador, resolver problemas o contestar cuestionarios. Los seminarios se realizan con cada mitad de los alumnos de la clase y duran 2 h. Su estructura consta de dos fases: una fase formativa, de introducción del tema a tratar, y una fase participativa de trabajo colaborativo. La fase formativa suele ser una pequeña presentación en PowerPoint, un video de actualidad o la mezcla de ambos, de no más de 30 minutos. La fase colaborativa consiste en responder un cuestionario, para lo cual se entrega a los alumnos una plantilla que contiene el título del tema, los objetivos formativos, el tamaño de grupo que desarrolla la actividad, las fuentes de bibliográficas o documentos necesarios, las tareas que han de realizar y el tiempo estimado, así como los roles que asumirán los miembros del grupo. Se añaden, además, los criterios de éxito a emplear en la evaluación de su trabajo. Se pretende que no necesiten más de 30 minutos adicionales de trabajo no presencial para la maquetación del documento y su envío a la plataforma del Campus Virtual.

2.6. Prácticas de Laboratorio: clase invertida y trabajo en grupo o individual.

El objetivo de las Prácticas de Laboratorio es aprender a medir en el laboratorio, parámetros de calidad del agua que le permitan describir el grado de contaminación de una muestra. Así, miden parámetros tanto de tipo físico-químico (DBO₅, DQO, turbidez, sólidos en suspensión, iones amonio, sulfato y fosfato), como de tipo microbiológico (coliformes fecales, E. coli, y enterococos). Las prácticas tradicionalmente se hacen siguiendo un guión muy pautado y donde todas las explicaciones se dan en las escasas 2 h que dura cada práctica. Tras ello, los alumnos deben realizar un informe evaluable con los resultados. Fundamentado en la metodología *Flipped Class*, se les solicitó a los alumnos que hicieran un análisis de los resultados que previsiblemente se podrían obtener y de la metodología a usar para ello, antes de acudir a las prácticas. Este sistema permitió aprovechar mejor las horas de prácticas, siempre limitado y altamente costoso, ya que plantearon y resolvieron las dudas en el mismo laboratorio, tanto de forma teórica como experimental. Estas dudas suelen surgir tras la realización de la práctica, cuando ya no es posible volver a realizar el experimento debido a la limitación de uso del laboratorio.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez finalizada la parte de la asignatura objeto de este estudio (Contaminación Química), se solicitó a los alumnos que participaran en una encuesta Google sobre los distintos métodos pedagógicos empleados. El formato de la encuesta es el utilizado en la ULPGC para conocer el grado de satisfacción de los alumnos con respecto a la calidad de la docencia, de forma que una puntuación alta (5) significa “totalmente de acuerdo” y una puntuación de (1) “totalmente en desacuerdo”. Contestaron un total de 23 alumnos. En la discusión de los resultados consideraremos la suma de las puntuaciones “1” y “2” como claro desacuerdo, las puntuaciones de “3” como neutras o indecisas, y las “4” y “5” como bastante de acuerdo.

3.1. Cuestionarios Moodle.

La Figura 2 muestra los resultados de la encuesta de satisfacción respecto a los cuestionarios Moodle. En este caso no existe un patrón claro y definido de las respuestas, existiendo mayor dispersión con respecto a los otros recursos pedagógicos empleados, como se verá posteriormente. Las preguntas 1 y 4 hacen referencia a cuestiones más formales, mientras que las 2, 3, 5, 6, 7 y 8 interrogan sobre la eficiencia pedagógica del método. La pregunta 9 da una idea global o balanceada del grado de aceptación. Como puede observarse, la mayoría de los alumnos reconoce los beneficios pedagógicos de los cuestionarios, ya que el 55 % considera que les ayuda a aprender, y además de forma amena (50 %), que complementan bien la clase teórica (68 %), que ayudan a clarificar ideas y fijar conceptos (65 %). Sin embargo, casi un tercio del grupo (35 %) considera que les supone demasiado trabajo y que no les resultaron estimulantes. El aspecto mejor valorado fue la flexibilidad de horario de la actividad (85 %). Cuando se les pregunta por el grado de satisfacción global (pregunta 9), un 45 % está bastante satisfecho (puntuaciones de 4 y 5), frente a un 40 % que no lo tiene claro (puntuaciones de 3), y un porcentaje menor pero no despreciable (15 %), que está totalmente insatisfecho con la

actividad. En un trabajo previo⁹, se observó que el grado de aceptación de los cuestionarios Moodle por parte de los alumnos de 3º del Grado de Ingeniería aplicado a una asignatura muy similar fue mucho mayor, con un 77 % de los alumnos con respuestas de 4 y 5 para la pregunta “5. Permiten aprender de forma amena”. Esto puede deberse a que en el presente caso los cuestionarios se realizaron de forma individual y no presencial. En el caso citado los alumnos tenían su primer contacto con los cuestionarios en clase, después de explicar el tema en cuestión y en grupo, de forma que se le imprimía una dinámica más gamificante a la actividad.



Figura 2. Resultados de la encuesta de satisfacción respecto a los cuestionarios Moodle.

3.2. Cuestionarios Kahoot.

El grado de satisfacción de los alumnos con respecto a los cuestionarios Kahoot ha sido especialmente alto (Figura 3). Una gran mayoría piensa que son divertidos y estimulantes (82 %), que rompe el tedio de la explicación (76 %), les ayuda a fijar conceptos (88 %), y que les ayuda a aprender de forma amena (71 %). Sin embargo, no tienen tan claro que se debiera aplicar a todos los temas (56 %). Estos mejores resultados de los Kahoot, en comparación con los cuestionarios Moodle pueden deberse al carácter gamificante y grupal de los primeros, ya que se realizan en clase después de finalizar el tema, no tienen peso en la nota, se establece una “competitividad alegre” entre las distintas parejas de alumnos, así como una complicidad dentro de las parejas.

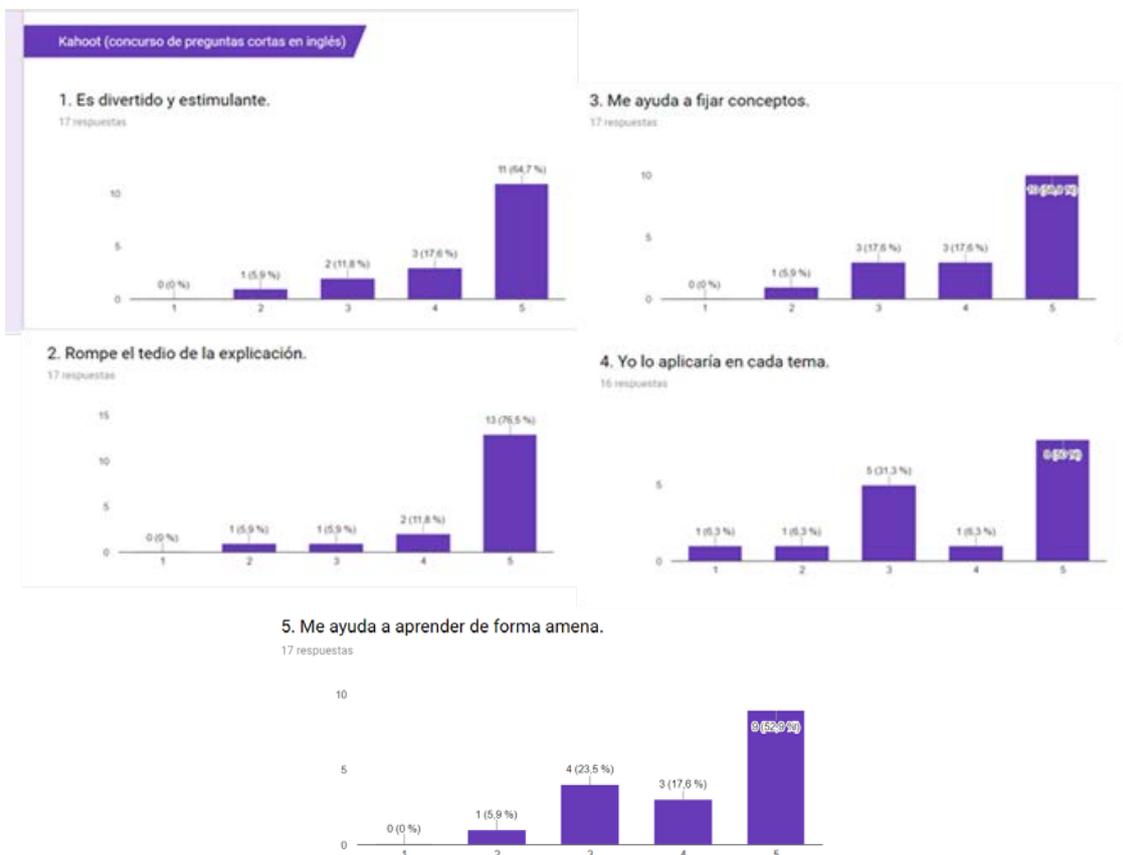
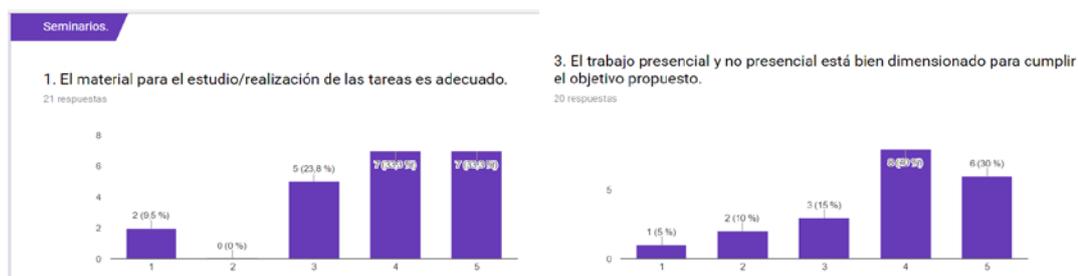


Figura 3. Resultados de la encuesta de satisfacción respecto a los cuestionarios Kahoot.

3.3. Seminarios.

La Figura 4 muestra las preguntas realizadas sobre los Seminarios y las respuestas de los alumnos. En general, se aprecia que los alumnos están bastante satisfechos con el desarrollo de esta actividad en cuanto a su organización, carga de trabajo y resultados académicos.



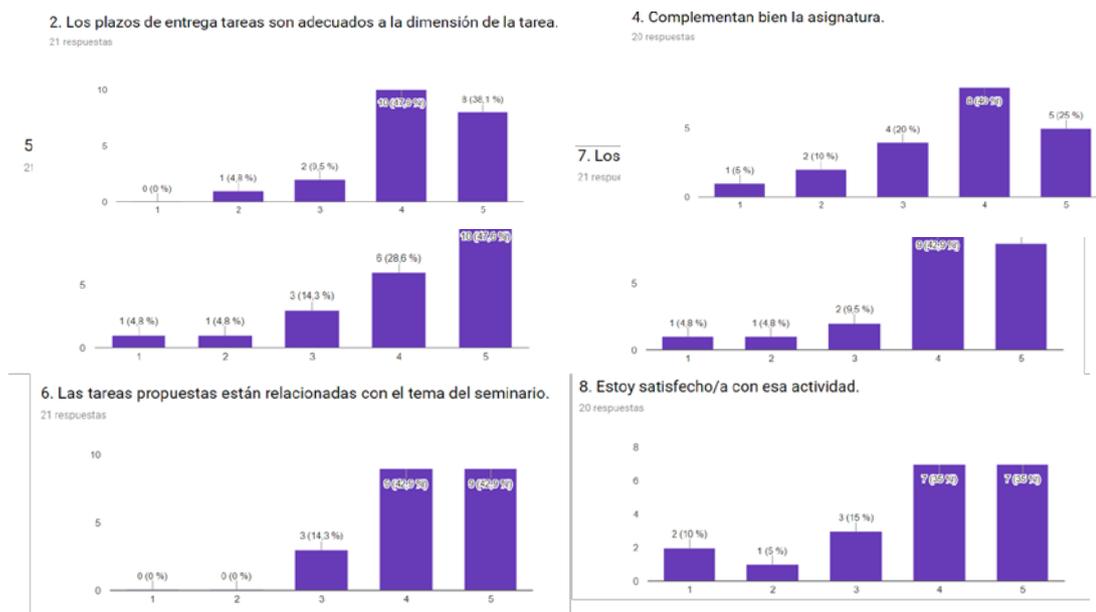
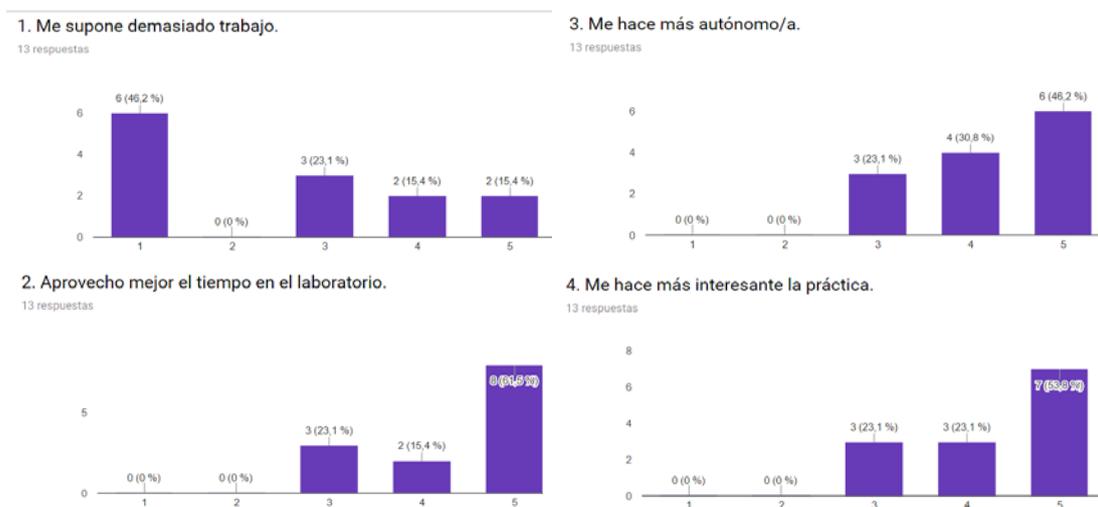


Figura 4. Resultados de la encuesta de satisfacción respecto a los Seminarios.

La pregunta “8. Estoy satisfecho/a con esta actividad” resume el grado de éxito de la misma, ya que el 70 % de los alumnos muestra un alto grado de aceptación (puntuaciones de 4 y 5), frente al 15 % que no lo está (puntuaciones de 1 y 2). Además, el número de alumnos indecisos (puntuación de 3) es menor (15 %).

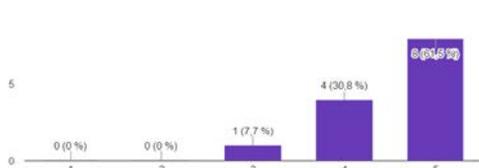
3.4. Flipped Class en Prácticas de Laboratorio.

De forma similar a lo observado para los cuestionarios Kahoot, las clases invertidas obtuvieron muy buena aceptación por parte de los alumnos. De hecho, Un 46 % indica que no le supone demasiado trabajo, frente a un 31 % que opina que sí. Sin embargo, la mayoría opina que aprovecha mejor el tiempo en el laboratorio, le hace más autónomo/a, le hace la práctica más interesante y que la aplicaría a más prácticas (77 %). Es aún mayor el porcentaje de alumnos que piensa que aprende más y que en general está satisfecho con el método (92 %).



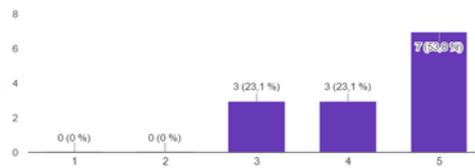
5. Aprendo más.

13 respuestas



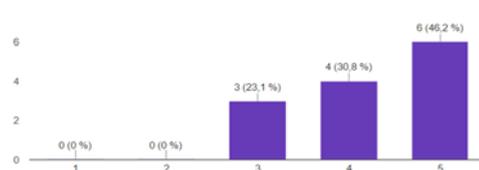
7. La aplicaría a más prácticas.

13 respuestas



6. Me resulta más amena/divertida la práctica.

13 respuestas



8. Estoy satisfecho/a con esta experiencia.

13 respuestas

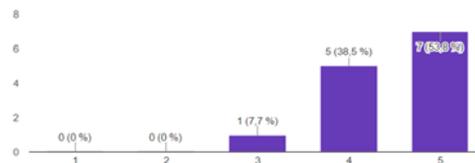


Figura 5. Resultados de la *Flipped Class* (clase invertida) en las Prácticas de Laboratorio.

3.5. Trabajo en solitario en las Prácticas de Laboratorio.

Tradicionalmente los alumnos han realizado las Prácticas en grupo, debido a la falta de material, al instinto gregario de algunos, o por comodidad para el profesor. Creemos que de esta forma la eficiencia pedagógica de la práctica se reduce de forma importante, porque muchos alumnos toman una actitud pasiva y “dejan hacer” a aquellos más atrevidos o que saben más.

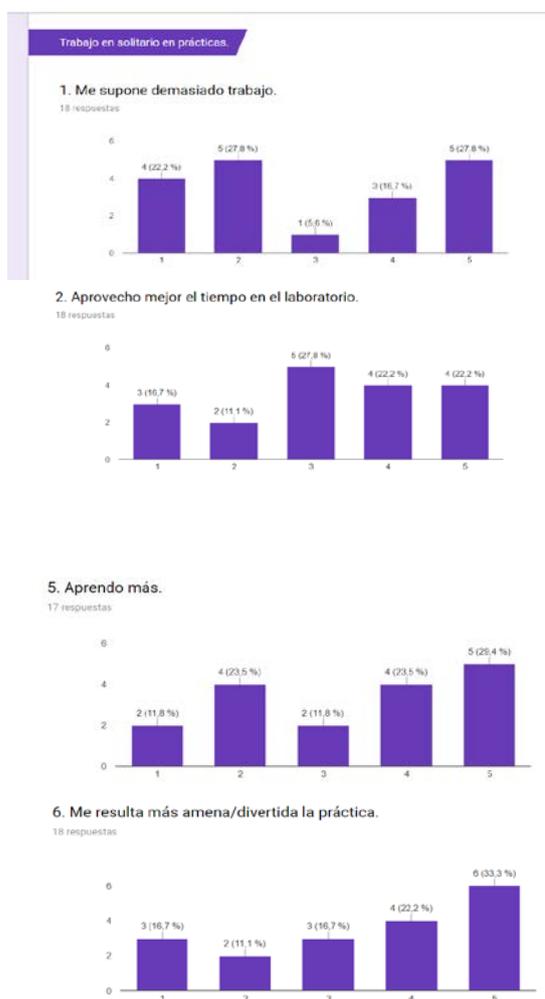


Figura 6. Resultados de la encuesta de satisfacción respecto al trabajo en solitario en las Prácticas de Laboratorio.

Sin embargo, para muchos de ellos enfrentarse solos a las prácticas supone un estrés importante que puede hacer que rechacen este método y pierda eficacia pedagógica. Tal como se puede observar en la Figura 6, en torno a la mitad de los alumnos cree que trabajar solo en las Prácticas de Laboratorio es una buena idea. Sin embargo, en torno a un tercio de ellos rechaza este sistema, muy probablemente debido a su inseguridad personal y a la mayor comodidad de trabajar en grupo. Además el alumno debe enfrentarse a varios retos y resolverlos en menos de las 2 h que dura la práctica. Por tanto, la combinación de la clase invertida, que obliga a los alumnos a realizar los cálculos necesarios, tener claro cómo se realiza la práctica, con el trabajo en grupo, puede rebajar la tensión que les provoca a muchos enfrentarse solos al laboratorio, y lograr la mejor eficiencia en el aprendizaje.

La evaluación del impacto de las técnicas aplicadas sobre el grado de éxito de los estudiantes no es sencillo, y quedó fuera de los objetivos de este estudio. El hecho de que la calificación final de los alumnos se obtenga a partir de las notas parciales obtenidas en los Seminarios, Prácticas de Laboratorio y cuestionarios Moodle hace que no se pueda determinar el grado de correlación existente entre la aquella y éstas. En este trabajo se trataba de determinar el grado de aceptación de las técnicas estudiadas por parte de los alumnos, como un paso previo. Uno de los objetivos de trabajos futuros será determinar el impacto de las técnicas introducidas sobre el éxito del aprendizaje.

4. CONCLUSIONES

La opinión de los alumnos es importante a la hora de medir el grado de éxito de la implantación de métodos pedagógicos nuevos. La aceptación de los cuestionarios Moodle (aprender de forma amena) en este caso ha sido inferior (50 %) a lo obtenido en asignaturas parecidas (77 %). Los cuestionarios Kahoot (> 71 %) fueron altamente aceptados, probablemente debido a su carácter gamificante. Los Seminarios también fueron bien acogidos (70 % de aceptación global), en cuanto a organización y eficiencia pedagógica. En las Prácticas de Laboratorio la clase invertida obtuvo muy buena aceptación (92 %), mayor que el trabajo autónomo (56 %).

REFERENCIAS

- [1] Sánchez-Martín, J., Cañada-Cañada, F., Dávila-Acedo, M. A., “Just a game? Gamifying a general science class at university. Collaborative and competitive work implications”, *Think Skills Creat*, 51-59 (2017).
- [2] Jaber, J.R., Arencibia, A., Carrascosa, C., Ramírez, A. S., Rodríguez-Ponce, E., Melián, C., Castro, P., Farray, D. “Empleo de Kahoot como herramienta de gamificación en la docencia universitaria,” *Proc.InnoEducaTIC 2016*, 225-228 (2016).
- [3] Iosup, A., Epema, D., “An Experience report on using gamification in technical higher education. Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education (2014). <http://dx.doi.org/10.1145/2538862.2538899>.
- [4] Wang, A.L., “The wear out effect of a game-based student response system,” *Comput Educ* (82), 217-227 (2015).
- [5] Milman, N. B., “The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used?,” *Distance Learning*, 9(3), 85-87, (2012).
- [6] McLaughlin, J. E., Roth, M. T., Glatt, D. M., Gharkholonarehe, N., Davidson, C. A., Griffin, L. M., ... & Mumper, R. J., “The flipped classroom: a course redesign to foster learning and engagement in a health professions school”, *Acad Med*, 89(2), 236-243 (2014).
- [7] Blanco, M., Ginovart, M., “Los cuestionarios del entorno Moodle: su contribución a la evaluación virtual formativa de los alumnos de matemáticas de primer año de las titulaciones de Ingeniería” *RUSC*, 9 (1), 166-183 (2012).
- [8] Herrera-Melián, J.A., “Combinación de métodos didácticos para un aprendizaje activo,” *Proc. InnoEducaTIC 2015*, 203-208 (2015).
- [9] Herrera-Melián, J.A., P. García-Jiménez, P., “Evaluación de la aceptación de métodos proactivos de enseñanza por parte de alumnos de Ingeniería Química,” *Proc. InnoEducaTIC 2016*, 209-216 (2016).
- [10] Vega-Moreno, D., Torres-Padrón, M. E., González-Dávila, M. “Uso de Moodle como herramienta de co-evaluación para exposiciones orales”, *Proc. InnoEducaTIC 2016*, 169-173 (2016).