

## ANEXO V. MEMORIA FINAL DE PROYECTOS. MODALIDADES 1, 2, 3 Y 4

CURSO ACADÉMICO 2018/2019

### DATOS IDENTIFICATIVOS:

#### 1. Título del Proyecto

Consolidación de la técnica de gamificación en títulos de Grados de Ingeniería, evaluación de las variables rendimiento-fatiga.

#### 2. Código del Proyecto

2018-1-5011

#### 3. Resumen del Proyecto

Al amparo del Plan de Innovación y buenas prácticas docentes del Curso académico 2017/2018 se desarrolló el Proyecto titulado: *“Motivación del aprendizaje del estudiante mediante la técnica de gamificación en clases magistrales de Grados de Ingeniería, evaluación de las variables rendimiento-fatiga”* con código 2017-2-5003. El objetivo de dicho proyecto fue la motivación del alumnado mediante técnicas de gamificación llevadas a cabo en el aula a través de cuestionarios en línea, estimulando la atención, el aprendizaje y la adquisición de competencias a través de la evaluación continua con dispositivos electrónicos.

A pesar de que la experiencia de implantación de este modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en el juego ha supuesto un mayor trabajo para estudiantes y profesores/as, el nivel de aceptación y los resultados académicos obtenidos por los alumnos/as han sido muy satisfactorios. Adicionalmente, parte de los resultados académicos ya han sido presentados en el *12th annual International Technology, Education and Development Conference (INTED 2018)*.

Con el presente Proyecto se pretende consolidar el modelo de enseñanza-aprendizaje basado en el juego mediante cuestionarios en línea. La modificación introducida es la mayor implicación del alumnado en la elaboración de dichos cuestionarios, fomentando así un incremento del trabajo autónomo y la autoevaluación formativa, así como la cooperatividad en la resolución de problemas. Además, dicha práctica será extendida a un mayor número de asignaturas. La continuación del modelo de enseñanza-aprendizaje mediante el presente Proyecto permitirá evaluar la efectividad del método a largo plazo aplicando nuevas tecnologías para facilitar la evaluación continua con el objetivo de optimizar los recursos humanos y materiales disponibles.

#### 4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente
José María Fernández Rodríguez	Química Inorgánica e Ingeniería Química	102

#### 5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal
José Ramón Jiménez Romero	Ingeniería Rural	125	PDI
Enrique Fernández Ledesma	Mecánica	125	PDI
Álvaro Romero Esquinas	Química Inorgánica e Ingeniería Química	102	FPU
Angélica Lozano Lunar	Ingeniería Rural	125	FPU
David Suescun Morales	Ingeniería Rural	125	Contratado Predoctoral

## MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

### 1. Introducción

Los avances tecnológicos en la enseñanza, está haciendo popular el uso de juegos digitales en el aprendizaje. Esta metodología o técnica permite tener una capacidad de adaptación al cambio, ya que este es constante en todas las áreas de conocimiento. Entre los objetivos propios de las universidades, recogidos en la actual Ley Orgánica 4/2007 por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades (LOMLOU), se encuentra la necesidad de “ofrecer una formación de calidad que atienda a los retos y desafíos del conocimiento y dé respuesta a las necesidades de la sociedad”. Del mismo modo, en el ámbito autonómico la Ley 15/2003, Andaluza de Universidades recoge “la extensión y asimilación de la cultura de la calidad en las prácticas universitarias” potenciando “la calidad de la docencia...”. En este mismo sentido, la necesidad de mejorar las técnicas didácticas así como el perfeccionamiento del profesorado quedan recogidos en los Estatutos de la Universidad de Córdoba.

Este Proyecto de Innovación Docente, está integrado en el “Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes. Curso 2018/2019” de la Universidad de Córdoba y específicamente en la “Modalidad 1. Proyectos de Innovación Docente (BOUCO 20/03/2018).

El conocimiento se puede adquirir a través de una formación de carácter instructiva o de la experiencia, independientemente de la edad. Aunque a medida que un individuo se convierte en adulto, su formación tiende a estar más relacionadas con los temas de interés o con el tipo de trabajo que realiza, como es el caso del alumnado universitario. Pero hay que tener en cuenta que no todos tienen la misma tasa de madurez como afirma Dumestre (Dumestre, 2016). En el aprendizaje tradicional, la mayoría de los docentes tienen la idea de que los adultos más jóvenes tienen la capacidad de captar conceptos e instrucciones más rápido que los adultos mayores.

La taxonomía de Bloom y col. (Bloom, 1956) fijó tres modelos jerárquicos para clasificar objetivos de aprendizaje. Esta teoría asume que el aprendizaje de niveles superiores depende de la adquisición del conocimiento y habilidades de niveles inferiores. Las tres dimensiones son la afectiva, la psicomotora y la cognitiva, está última fue revisada por Anderson y col. (Anderson, 2001).

Este modelo ha ayudado a los docentes a conocer las necesidades de sus asignaturas y planes de estudios. Tal y como afirma Encheva y col. (Encheva 2018), mediante la integración de juegos, para introducir los conceptos, se puede captar la atención del alumno, de una forma más dinámica, que de como resultado, una mejor afianzación de los conceptos en clase. El uso de los juegos en el entorno educativo universitario, denominado gamificación podría influir en los dominios afectivo y cognitivo, enunciados por Bloom. El primero se divide en 5 niveles (recibir, responder, valorar, organizar y caracterizar) y el segundo en 6 niveles (recordar, entender, aplicar, analizar, evaluar y crear) (Figura 1).

Al enseñar algo nuevo, uno debe tener en cuenta que los estudiantes aprenden de diferentes maneras (Hartree, 1984), los estilos y técnicas de aprendizaje pueden ser más o menos efectivas de un individuo a otro. La gamificación permitirá encontrar las fortalezas y debilidades y centrarse en estas últimas para lograr un equilibrio y ayudar a reducir la complejidad de algunas asignaturas. Además fomentará el aprendizaje generado por la experiencia.



Figura 1. Dimensión afectiva (izq) y dimensión cognitiva (der)

Por otro lado, los dispositivos electrónicos son cada vez más frecuentes dentro de las aulas. El inadecuado uso de estos dispositivos, entre los que destacan la consulta de redes sociales, noticias deportivas, seguimiento de bloggers, etc, podría ser perjudicial en el proceso de aprendizaje de los alumnos, ya que estos muestran déficit de atención durante la sesión expositiva. A esto debemos de añadirle, que los alumnos, cada vez muestran más atención, a sus iDevices (smartphones, tablets , etc), y prefieren la utilización de los mismos, antes que la interacción tradicional profesor-alumno 6 (Browner 2018)

Este proyecto pretende aprovechar la crisis de atención que sufren los estudiantes y convertirla en una oportunidad de aprendizaje en beneficio de ellos mismos en base a la metodología de Bloom. Para ello, la participación activa del alumnado en la gamificación desarrollará los niveles de la dimensión afectiva y cognitiva. La plataforma académica web utilizada será Kahoot. Kahoot es un sistema de respuestas en el aula basado en el juego para escuelas, universidades y empresas. Esta plataforma de aprendizaje es de acceso libre, pudiendo los alumnos descargarla en sus dispositivos electrónicos y/o acceder a ella mediante su página web (<https://kahoot.it/#/>). Ésta herramienta de gamificación pretende que el alumno responda, aprenda y adquiera conocimientos a través de cuestionarios desarrollados en la plataforma. Dicha herramienta permitirá al Profesor obtener en tiempo real los resultados de las respuestas, y todas las ventajas de la evaluación continua y formativa pero sin la presión de los exámenes presenciales. Permite la interacción entre los alumnos y el profesorado, mejora la información proporcionada al alumno, aumenta la participación y favorece la retención de conceptos. Además el proceso de “gamificación” aplicado a la Educación, impulsará la motivación, el compromiso y ciertos comportamientos en las personas (Joey, 2011).

Estos resultados serán interpolados en datos de rendimiento del alumnado. Generando un importante instrumento que facilitará al profesorado resultados tangibles de sus tareas docentes en términos de aprendizaje de los estudiantes. Y en concreto del alumnado del Grado de Ingeniería Civil y del Grado de Recursos Energéticos y Mineros ya que las diferentes asignaturas integradas en el proyecto forman parte de dichas titulaciones, abarcando un amplio abanico de disciplinas de las mismas

Al amparo del Plan de Innovación y buenas prácticas docentes del Curso académico 2017/2018 se desarrolló el Proyecto titulado: ***“Motivación del aprendizaje del estudiante mediante la técnica de gamificación en clases magistrales de Grados de Ingeniería, evaluación de las variables rendimiento-fatiga”*** con código **2017-2-5003**. El objetivo de dicho proyecto fue la motivación del alumnado mediante técnicas de gamificación llevadas a cabo en el aula a través de cuestionarios en línea, estimulando la atención, el aprendizaje y la adquisición de competencias a través de la evaluación continua con dispositivos electrónicos.

A pesar de que la experiencia de implantación de este modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en el juego ha supuesto un mayor trabajo para estudiantes y profesores/as, el nivel de aceptación y los resultados académicos obtenidos por los alumnos/as han sido muy satisfactorios. Adicionalmente, parte de los resultados académicos ya han sido presentados en el ***12th annual International Technology, Education and Development Conference (INTED 2018)***.

## **2. Objetivos**

El objetivo general del presente Proyecto fue motivar la atención del alumnado en la sesión expositiva mediante un modelo enseñanza-aprendizaje basado en el juego. Se pretendió promover y estimular la atención y el autoaprendizaje, así como la adquisición de competencias a través de la autoevaluación continua en el aula mediante dispositivos electrónicos.

Este modelo persiguió además la evaluación del rendimiento del alumnado en función de la duración de la sesión expositiva, detectando el intervalo de fatiga. Y mejorar los procesos de enseñanza del aprendizaje, incorporando para ello prácticas docentes innovadoras que mejoran los resultados académicos de los alumnos.

### 3. Descripción de la experiencia

La experiencia ha sido muy positiva y gratificante. Los alumnos que han participado en el proyecto han asimilado los conceptos de las diferentes materias/asignaturas seleccionadas. Los alumnos se divirtieron aprendiendo y además se fomentó el trabajo autónomo y la autoevaluación.

El hecho de utilizar Kahoot! justo al final de las sesiones expositivas sirvió para aumentar la curva rendimiento-tiempo.

### 4. Materiales y métodos

Para la consecución del Proyecto se ha usado la plataforma gratuita Kahoot! (<https://kahoot.it/#/>). Los métodos empleados han sido el desarrollo de las siguientes actividades:

#### **Actividad 1.- Formación de grupos de trabajo integrados por alumnos.**

Con objeto de fomentar el trabajo autónomo y la autoevaluación formativa, así como la cooperatividad en la resolución de problemas, los alumnos han elaborado las preguntas para los cuestionarios en línea de las asignaturas en cuestión.

#### **Actividad 2.- Elaboración de cuestionarios en línea por parte de los grupos de trabajo.**

Cada uno de los grupos de trabajo ha elaborado un cuestionario en línea relativo a un tema completo o parte de él, asignado por el Profesorado. El reparto del temario se ha realizado de manera que todos los temas impartidos en las asignaturas han sido cubiertos por cuestionarios en línea, garantizando así una correcta distribución de los mismos a lo largo del cuatrimestre. Los cuestionarios han contado con un mínimo de 10 y un máximo de 15 preguntas. Un ejemplo de los cuestionarios en línea desarrollado se refleja en la Figura 2.



Figura 2. Cuestionario en línea tipo.

#### **Actividad 3.- Realización de cuestionarios en línea antes de finalizar la sesión expositiva.**

En los últimos 15 minutos de cada sesión expositiva se ha llevado a cabo la realización del cuestionario en línea oportuno. Entre una pregunta y la siguiente se realizaba una pausa y se resolvían aquellas dudas que pudieran surgir de la misma, de esta forma se generaba un feedback entre profesor y el estudiante y entre compañeros.

#### **Actividad 4.- Realización de cuestionario final**

Al final del cuatrimestre y antes del examen final se llevó a cabo un Kahoot! con una compilación de preguntas de los diferentes temas de las asignaturas. Este procedimiento ha permitido una evaluación continua tanto del alumno como del Profesor/a, ya que se comprueba en tiempo real si existe algún concepto que necesita ser aclarado o reforzado, permitiendo además que la clase sea partícipe de la aclaración de las posibles dudas. Además, mediante la participación del alumnado, se ha generado un clima de debate que ha ayudado a la aclaración de dudas, permitiendo que el alumno/a haya obtenido mejores resultados en la evaluación.

### 5. Resultados obtenidos

Del total de alumnos matriculados en las asignaturas, se han obtenido los siguientes porcentajes de participación en los cuestionarios Kahoot!: 89%, 74% y 68%, para Teoría de Estructuras, Edificación y Mecánica de Suelos y Rocas, respectivamente. En la Fig. 3 se observa una captura de la vista general del tratamiento de los resultados obtenidos en un Kahoot! y exportados a Excel. La plataforma web Kahoot! permite exportar los resultados obtenidos a un fichero, indicando: visión genérica del cuestionario, puntuación final obtenida de cada alumno, resumen de preguntas, resultado de cada

pregunta, resumen de datos. Los resultados de mayor interés para el profesorado son: (i) si el uso de Kahoot! permite una mejor comprensión de los conocimientos y los refuerza, teniendo como objetivo el aprendizaje y superación de la asignatura en cuestión y (ii) detectar el intervalo de tiempo en el cual se produce la mayor fatiga

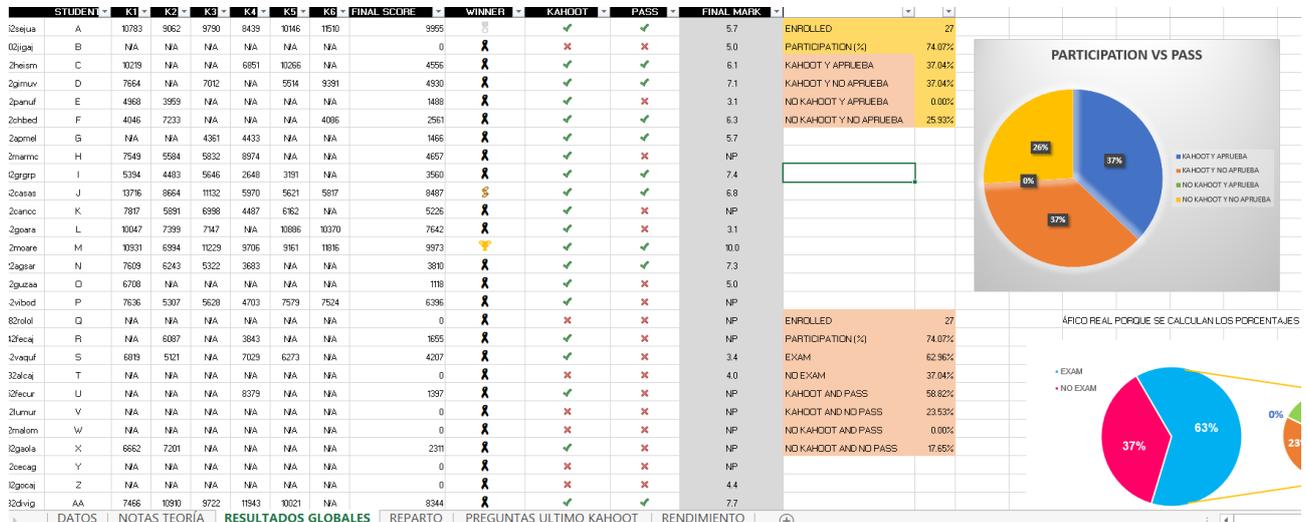


Figura 3. Análisis de los resultados obtenidos de Kahoot!

En la asignatura de Teoría de Estructuras, del total de los alumnos presentados al aprobaron el 81,25% y suspendieron el 18.75%, siendo solamente el 6.25% alumnos que usaron Kahoot!. Por lo que se observa que la realización de los cuestionarios Kahoot! ayudan a asimilar los conceptos impartidos en clase y aprobar la asignatura de Teoría de Estructuras

En la asignatura de Edificación, del total de los alumnos presentados a examen: un 37% de los alumnos aprueba y hace Kahoot!, un 37% suspende y usa Kahoot! y un 26 % suspende y no usa Kahoot!.

En la asignatura de Mecánica de Suelos el 100% de los alumnos presentados al examen aprobaron y usaron Kahoot!, lo que representa al 68% de matriculados. El 32% restante no asistió a clase y no usaron Kahoot!.

La curva rendimiento-fatiga relaciona el resultado promedio obtenido para cada pregunta teniendo en cuenta la totalidad de los alumnos participantes del cuestionario y el tiempo del transcurso de la sesión expositiva en el cual se dio explicación al concepto en cuestión. En la Figura 4, se muestra la curva rendimiento-fatiga de los alumnos de Edificación. Se observa que la puntuación obtenida en los cuestionarios aumenta, con tendencia pronunciada, hasta obtener un máximo aproximadamente en los 15 minutos de sesión, punto a partir del cual la puntuación comienza a descender. Pasados los 40 minutos de exposición la curva de rendimiento-fatiga aumenta ligeramente, registrándose valores de puntuación similares hasta los 70 minutos. En este punto, otro descenso de la atención es registrado asociado a los peores resultados obtenidos por los alumnos en los cuestionarios. Un máximo cercano a la hora de finalización de la sesión expositiva (80 minutos) también fue observado.

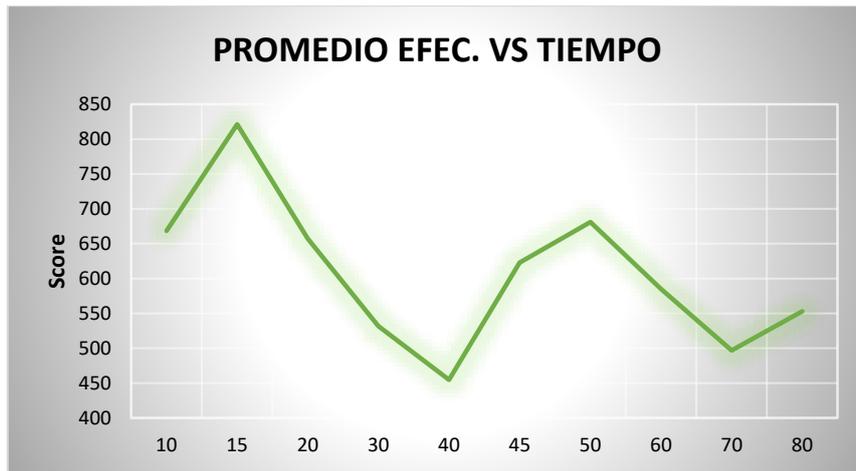
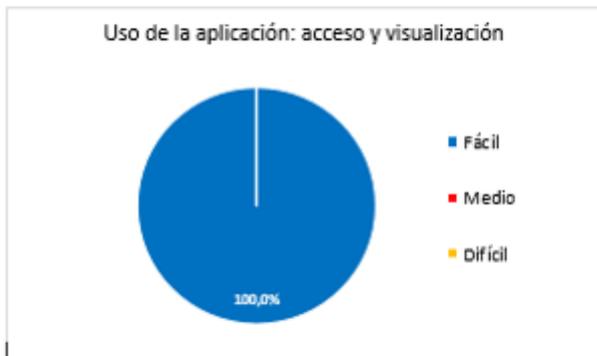
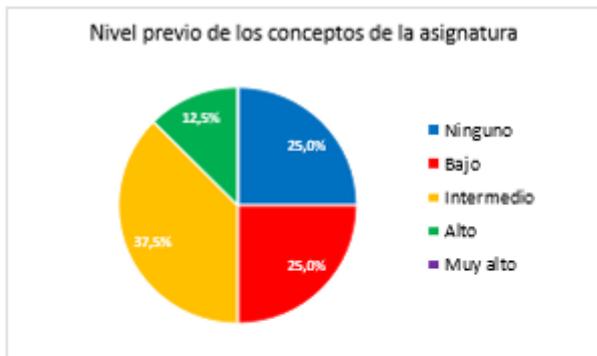
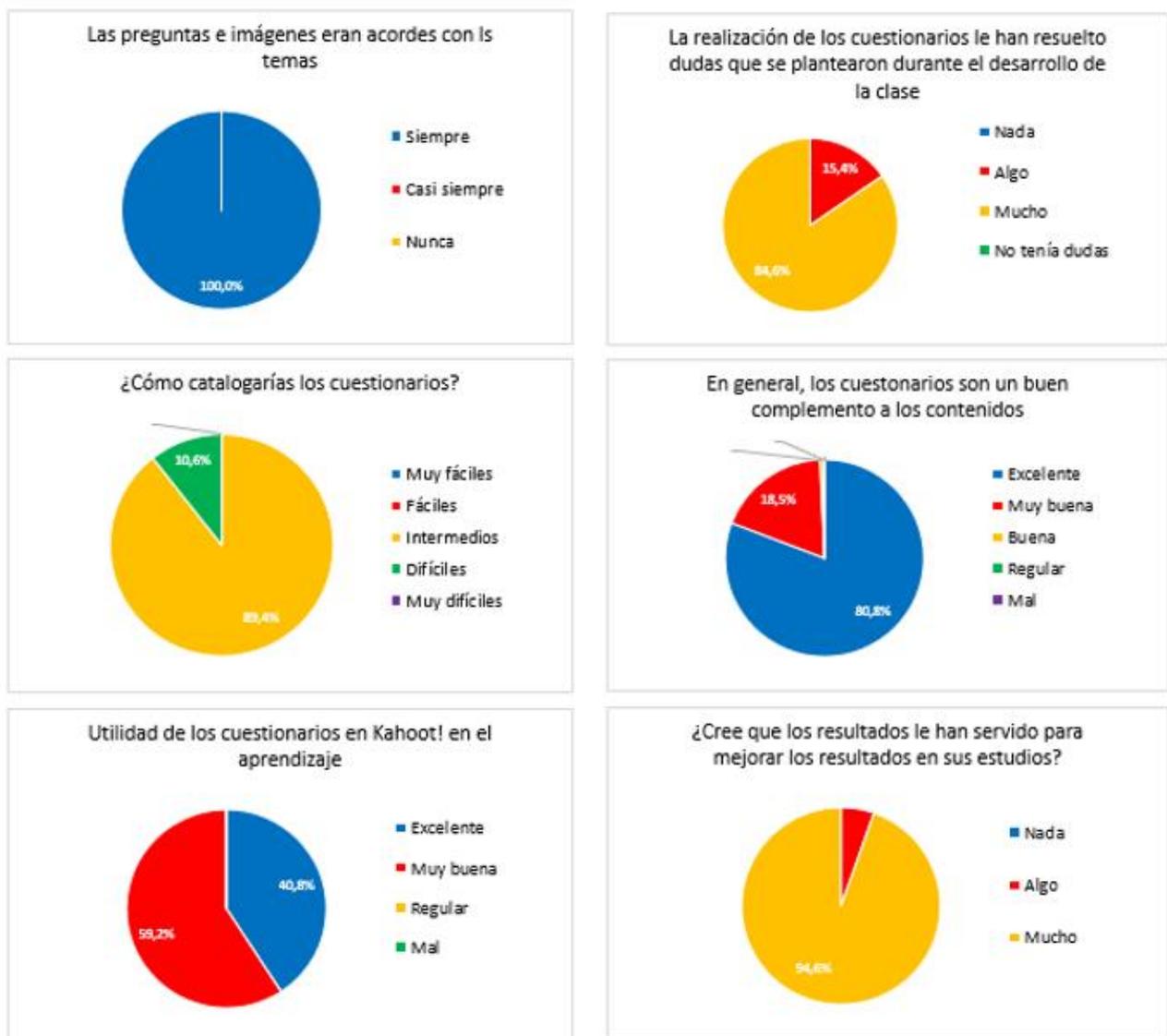


Figura 3. Curva global de Rendimiento-Fatiga en Edificación

En las siguientes figuras se muestra la opinión de los estudiantes acerca del uso de Kahoot! durante las sesiones expositivas.





Los resultados son muy satisfactorios, todos los alumnos valoraron de forma muy positiva el modelo de enseñanza-aprendizaje de la asignatura mediante Kahoot!.

## 6. Utilidad

La experiencia ha servido para fomentar la participación del alumnado en clase y generar feedback entre profesor-alumno y alumno-alumno.

Esta técnica puede ser utilizada en cualquier materia y para alumnos de todas las edades

## 7. Observaciones y comentarios

Los alumnos mostraron una gran aceptación de éste método de enseñanza y fue fácil captar su atención en el desarrollo de las clases magistrales, generando una competitividad enriquecedora en el aula. Esta competitividad fue muy positiva, ya que hizo que el alumno se esforzase para mejorar.

Creo un feedback profesor-estudiante y entre compañeros que permite trabajar de forma colaborativa y activa en la adquisición de conocimientos. Se registraron elevados porcentajes de alumnos que superaron las asignaturas e hicieron uso de Kahoot! al finalizar la sesión expositiva.

Este trabajo permitió detectar al profesorado los intervalos de tiempo de menor atención del alumnado en la sesión expositiva.

Éste modelo ha permitido la adquisición de las competencias específicas y obtener mejores resultados en la evaluación final. Haciendo un uso adecuado del mismo y profundizando en las aplicaciones y recursos que ofrece, el método mostrado por el presente estudio es un complemento al modelo de

enseñanza-aprendizaje que permite mejorar resultados en las asignaturas. El método podría ser complementado con otros recursos y técnicas de enseñanza-aprendizaje con el juego.

## **8. Bibliografía.**

- Dumestre, M. (2016). The Adult Learner: An Awakening. Financial Sustainability in US Higher Education, pp. 55-70.
- 2 Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives, handbook I: The cognitive domain* (Vol. 19, p. 56). New York: David McKay Co Inc.
- 3 Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P., Cruikshank, K., Mayer, R., Pintrich, P., ... & Wittrock, M. (2001). A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy. *New York. Longman Publishing.* Artz, AF, & Armour-Thomas, E.(1992). *Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. Cognition and Instruction, 9(2), 137-175.*
- 4 Encheva, M., Mukanova, P.Zlatkova, P., & Zagorov, V. (2018). *Changing Information Literacy Training of Undergraduate Students in Europe Through the Game-Bases Learning Approach, (March), (587-592)*
- 5 Hartree, A. (1984). Malcolm Knowles' theory of andragogy: A critique. *International journal of lifelong education, 3(3), 203-210.*
- 6 Brower, T. (2018). The Millennial Pre-Professional: How technology can reformulate coursework to increase student engagement and professional competence, (March), (587-592)
- 7Joey, L., and Hammer, J.,(2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly, vol. 15, núm. 2.*

**En Córdoba a 1 de julio de 2019**