

Mejora en el aprendizaje a través de la combinación de la clase invertida y la gamificación

Sergio Luján Mora

Departamento de Lenguajes y Sistemas
Informáticos
Universidad de Alicante
Alicante
slujan@dlsi.ua.es

Estela Saquete Boró

Departamento de Lenguajes y Sistemas
Informáticos
Universidad de Alicante
Alicante
stela@dlsi.ua.es

Resumen

El empleo de la clase magistral como método mayoritario de enseñanza ha sido muy criticado en los últimos años ya que no se adecua a la actitud de los alumnos actuales ni aprovecha las tecnologías de la información y la comunicación. Como alternativa a la clase magistral se han desarrollado y probado nuevos métodos docentes, pero no existen suficientes estudios de caso que muestren las ventajas de estos ni sus posibles modos de aplicación. En este artículo se explica una experiencia docente en la que se han combinado dos métodos novedosos: la clase invertida (mediante el uso de un curso abierto, masivo y en línea) y la *gamificación* (usando la herramienta Kahoot). El número de alumnos que han formado parte del experimento son 12 alumnos de un master oficial de Ingeniería Informática. Los alumnos han realizado cuatro test a través de la herramienta. Hemos estudiado los resultados obtenidos y sus preferencias a la hora de realizar el curso, resultando que a todos les ha resultado divertida la utilización del juego en el aula, pero sin embargo han considerado que sería más interesante su uso como una herramienta más de aprendizaje que como evaluación.

Abstract

The use of the master class as the main method of teaching has been criticized in recent years as it is not adapted to the attitude of current students nor takes advantage of information and communication technologies. As an alternative to the master class new teaching methods have been developed and tested, but there are not enough case studies showing the advantages of these nor their possible modes of application. This paper explains a teaching experiment in which two innovative methods have been combined: the flipped classroom (through the use of an open, mass and online course) and gamification (using the Kahoot tool). The number of students who

have been part of the experiment is 12 coming from an official master of Computer Engineering. The students have performed four tests through the tool. We have studied the results obtained and their preferences in teaching methodology, resulting that all of them have fun using the game in the classroom, but nevertheless they have considered that it would be more interesting to use it as a learning tool more than as an evaluation procedure.

Palabras clave

Clase invertida, gamificación, flipped classroom, MOOC, aprendizaje activo.

1. Introducción

La clase magistral ha sido hasta hace muy pocos años el método de enseñanza mayoritario en la universidad. En la clase magistral, el profesor es el elemento principal del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que la clase básicamente se limita a la transmisión unidireccional de conocimiento desde el profesor hacia los alumnos. Los alumnos se limitan a actuar como receptores pasivos del conocimiento suministrado por el profesor. Este método ofrece importantes ventajas frente a otros métodos docentes: es un método rápido y eficiente de transmitir una gran cantidad información a un gran número de alumnos de forma simultánea.

La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha implicado el desarrollo de un nuevo modelo educativo en el que el alumno es el protagonista y el profesor toma un papel de guía para el estudiante. Desde un punto de vista pedagógico, el EEES ha impulsado el uso de métodos de enseñanza que favorezcan el aprendizaje activo y colaborativo; además, el EEES también ha supuesto que se tenga que otorgar una mayor importancia al trabajo no presencial del alumno. Debido a ello, el proceso de enseñanza-aprendizaje actual no se puede basar

	2014	2015	2016	Total
Clase invertida (inver, flip)	[25]	[24]	[18], [1], [23]	5
MOOC (mooc, coma, masivo)	[17]		[22]	2
Gamificación (gamific)		[26] [9]	[3]	3
Total	2	3	5	10

Cuadro 1: Resultados de la búsqueda de los conceptos clase invertida, MOOC y gamificación en las actas de JENUI 2007 – 2016.

exclusivamente en la clase magistral [6], es necesario incorporar nuevos métodos docentes.

El EEES y la incorporación de nuevas tecnologías a la educación han propiciado el desarrollo de nuevos métodos docentes. Por ejemplo, el Centro para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Universidad de Carolina del Norte en Charlotte mantiene un registro de 150 métodos de enseñanza [4]. En este registro, la clase magistral (*Lecture by teacher*) aparece en primer lugar, pero existen 149 métodos alternativos como los juegos y la simulación (*Gaming and simulation*) o la visualización de vídeos (*Use of motion pictures, educational films, videotapes*), ya sea en la propia clase o fuera de la clase de forma autónoma por parte del alumno.

En este artículo se presenta una experiencia docente en la que se han combinado dos métodos relativamente novedosos, la clase invertida [12] y la *gamificación*¹ [13], con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura obligatoria “XML” del master oficial en Desarrollo de Aplicaciones y Servicios Web de la Universidad de Alicante. Para la clase invertida se ha empleado un curso abierto, masivo y en línea (*Massive Open Online Course*, MOOC) [21] que los alumnos han tenido que cursar de forma autónoma fuera del horario de la clase presencial.

El resto del artículo se ha organizado de la siguiente forma. En la sección 2 se enumeran algunos de los trabajos que se han consultado antes de llevar a cabo la experiencia docente que se presenta en este artículo. En la sección 3 se detalla el método docente desarrollado en esta experiencia docente. En la sección 4 se explican los experimentos realizados con los alumnos para conocer el impacto de los métodos docentes empleados. A continuación, en la sección 5 se muestran y analizan los resultados. Por último, en la sección 6 se detallan las conclusiones principales que se pueden derivar de los resultados obtenidos.

2. Trabajos relacionados

El método docente que se presenta en este artículo hace un uso importante de las posibilidades que ofrece la Web. Ya en el año 1999, Chandler, Fontenof, Hagler y Marcy [5] vislumbraban las posibilidades que ofrecía la Web para complementar la enseñanza presencial. Según ellos, y partiendo del hecho de que las dos terceras partes del aprendizaje se realiza fuera de la clase [11], estos autores defendían que las diferencias entre el aprendizaje presencial y el aprendizaje a distancia se estaba difuminando, por lo que la enseñanza presencial debía de hacer uso de las posibilidades que ofrecía la enseñanza a distancia. En 1999 los sistemas de gestión de aprendizaje estaban apareciendo, pero los autores proponían que ciertas actividades realizadas en la enseñanza presencial, como la disseminación de los contenidos, la recogida de los trabajos de los alumnos o la respuesta a preguntas comunes de los alumnos se podían realizar a través de la Web.

En el ámbito de JENUI, los tres conceptos clave de este artículo, la clase invertida, los MOOC y la gamificación sólo han despertado interés muy recientemente. Una búsqueda sistemática de estos tres conceptos en los títulos de los artículos publicados en las actas de los últimos 10 años (2007-2016) ofrece los resultados que se muestran en el Cuadro 1. En los 10 años analizados, sólo se han encontrado artículos relacionados con nuestra propuesta en los últimos tres años. Ninguno de los trabajos presentados estudia o combina la clase invertida, los MOOC y la gamificación tal como se presenta en este artículo.

Fuera de JENUI es posible encontrar trabajos que proponen el empleo de los MOOC como apoyo de la clase invertida. Por ejemplo, en [15] se explica el proceso de transformación de una asignatura de informática en un MOOC y como posteriormente ese MOOC se empleó como apoyo para aplicar la clase invertida en la asignatura original.

¹ En español puede ser más correcto emplear el término “ludificación” y “ludificar” como derivados de lúdico. Sin embargo, hemos optado por emplear los términos “gamificación” y “gamificar” por estar mucho más extendido su uso.



Figura 1: Página principal del curso MOOC iXML.

En [14] se empleó un *Small Private Online Course* (SPOC) para apoyar la clase invertida en una asignatura sobre tecnología de redes de ordenadores. Se analizó el efecto que tuvo el uso del SPOC sobre los alumnos y se llegó a la conclusión de que mejoraba el aprendizaje y reforzaba las capacidades de los alumnos.

En [19], se presenta otra experiencia docente que también empleó un SPOC para apoyar la clase invertida en una asignatura de estructuras de datos y algoritmos. Los autores de este trabajo observaron una correlación positiva en los resultados académicos entre los estudiantes que prefirieron la visualización de vídeos.

3. Experiencia docente

La experiencia docente que se presenta en este artículo se apoya en dos métodos docentes: la clase invertida, a través de un MOOC, y la gamificación.

3.1. La clase invertida

La clase invertida (*inverted classroom*, *flipped classroom* o *flip teaching*) [12] es un método docente en el que se invierte el orden establecido en el aprendizaje tradicional: la adquisición de la información la realiza el alumno fuera del aula, y el tiempo en el aula con el profesor, que es el más valioso porque es muy limitado, se dedica a que haya una verdadera interacción entre el profesor y los alumnos con el fin de ayudar a la asimilación de la información. De esta forma, el profesor puede poner en valor su papel en el

proceso de enseñanza-aprendizaje con diferentes técnicas que fomenten el aprendizaje activo de los alumnos, como por ejemplo la resolución de problemas con los alumnos, la realización de debates, la presentación de trabajos en clase por los alumnos, etc. Los resultados obtenidos con el empleo del método de la clase invertida muestran una mejoría en el proceso de aprendizaje [7, 8].

Para la clase invertida se ha empleado un MOOC [21] que los alumnos han tenido que cursar de forma autónoma fuera del horario de la clase presencial. El curso, llamado “iXML”², consta de cinco unidades con vídeos explicativos [16]. Los vídeos son cortos para que el alumno no se pierda en las explicaciones o se canse del mismo. La realización de este curso se complementa con ejercicios realizados en el aula durante la clase presencial. En la Figura 1 se muestra la página principal del MOOC empleado.

El método utilizado en este experimento implica que los alumnos tienen que realizar cada unidad del curso MOOC propuesto antes de la clase en la parte no presencial. En la parte presencial, los alumnos realizan las consultas que consideren adecuadas y además participan en un juego de gamificación para la evaluación de los conceptos de dicha unidad.

3.2. Gamificación

Para una parte de la evaluación de la asignatura se ha empleado la gamificación [13] mediante una herramienta en línea que permite crear juegos de

² <http://ixml.es>

preguntas con respuesta múltiple donde los alumnos compiten entre sí para obtener la máxima calificación. Esta herramienta se denomina Kahoot³. Kahoot es una herramienta que permite crear juegos de preguntas en muy poco tiempo, y que para cada pregunta el creador del juego dará cuatro posibles respuestas y un tiempo asociado a la pregunta para contestarla. Pasado el tiempo, pasaría a la siguiente pregunta, pero antes mostraría la puntuación de los mejores alumnos contestando a la pregunta. Al final dará los resultados, no sólo de los aciertos de las preguntas sino también de los tiempos en contestar. El contestar bien y en menos tiempo posible determina al final el ganador de juego. En concreto, en nuestros experimentos cada cuestionario tenía 15 preguntas y 60 segundos para contestar cada una de ellas.

4. Experimentos realizados

Para poder determinar el grado de mejora que puede tener la aplicación de un método docente de clase invertida que combina un MOOC con la gamificación, se ha estudiado la percepción de los alumnos y el rendimiento de los alumnos que han participado en la experiencia docente.

Este estudio se ha realizado con los 12 alumnos que cursaron la asignatura “XML” del master oficial en Desarrollo de Aplicaciones y Servicios Web de la Universidad de Alicante durante el curso 2016/2017. Para poder extraer conclusiones de los resultados hemos realizado una serie de cuestionarios a los alumnos para determinar, por un lado, el tipo de jugadores que son, según una clasificación muy extendida en esta área que es la propuesta por Richard Bartle [2]. Por otro lado, se ha realizado un cuestionario para determinar los estilos de aprendizaje del grupo de alumnos según el modelo PLN [10] y ver la relación que estas dos variables podrían tener en los resultados finales de los alumnos.

4.1. Tipos de jugadores

Richard Bartle creó en 1996 una clasificación para los jugadores de los *Massively Multiplayer Online Games* (MMOG) basada en su personalidad y su comportamiento [2]. Esta clasificación, denominada SEKA (*Socializers, Explorers, Killers, Achievers*) posteriormente se ha aplicado a contextos diferentes de los videojuegos.

En la Figura 2 se muestran las dimensiones de la matriz definida en la clasificación de Bartle:

- Jugadores vs. Mundo: representa como algunos jugadores buscan relacionarse con otros jugadores.

- Interacción vs. Acción: que representa cómo algunos jugadores quieren actuar directamente sobre algún elemento, mientras que otros prefieren dinámicas de interacción mutua.

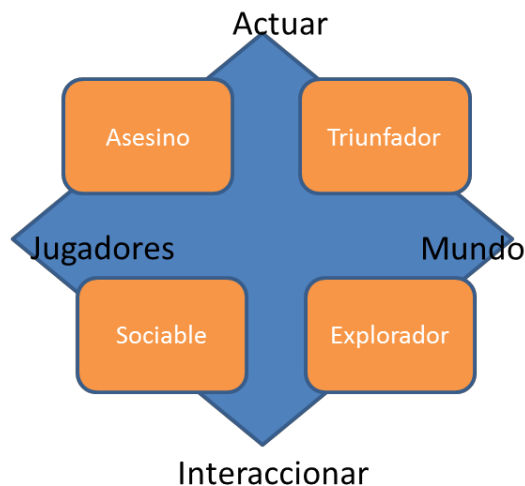


Figura 2: Matriz perfiles de jugadores SEKA

Las dos dimensiones de la clasificación SEKA definen cuatro tipos de jugadores:

- Asesino (*Killers*): Estos jugadores también llamados “Garrotes”, siempre les gusta ganar y hacer que su triunfo sea lo más visible posible. Su motivación principal consiste en derrotar al jugador contrario.
- Triunfador (*Achievers*): Estos jugadores conocidos también como “Diamantes”, son jugadores que se sienten realizados con la propia aventura y la resolución de retos consiguiendo una recompensa por ello, aunque esta recompensa no le aporte nada en el juego pero les da prestigio conseguirla
- Explorador (*Explorers*): También conocidos como “Picas”, se sienten muy motivados descubriendo cosas nuevas o desconocidas sobre el juego, sus funcionalidades, mapas e incluso posibles problemas que el propio juego pueda tener. Además le gusta aportar ese conocimiento a otros jugadores.
- Sociable (*Socializers*): Estos jugadores también llamados “Corazones”, se sienten más motivados por la propia interacción del juego que por la estrategia del juego en sí mismo. El juego sería una excusa para socializar o conocer a más personas.

Por las características de los perfiles de los jugadores y las características de nuestro método docente se pueden realizar las siguientes hipótesis:

- Tanto los jugadores asesinos como los jugadores triunfadores se verán motivados a la utilización de la gamificación en la clase puesto

³ <https://getkahoot.com/how-it-works>

que les gusta la competitividad y eso queda patente al utilizar herramientas de gamificación como Kahoot.

- Para el caso de los exploradores, puesto que disfrutan de la propia actividad parece lógico que se verán motivados a realizarla y aprender con ella.
- En el caso de los jugadores sociales, puesto que la competición con Kahoot se realiza en su grupo de clase, percibirán la interacción con los compañeros y por tanto también se verán recompensados con el juego, y a la vez motivados.

4.2. Estilos de aprendizaje (modelo PLN)

El estilo de aprendizaje es el método que cada uno de nosotros utilizamos a la hora de aprender algo [10]. Aunque el método o las estrategias pueden variar en función de lo que se quiere aprender siempre solemos tener unas preferencias concretas a la hora de aprender y esto es lo que marca nuestro estilo de aprendizaje. Existen tres tipos de estilos de aprendizaje de acuerdo con la programación neurolingüística:

- *Auditivo*: es cuando recordamos utilizando el sistema de representación auditivo, lo hacemos de manera secuencial y ordenada. Los alumnos auditivos aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar y explicar esa información a otra persona.
- *Kinestésico*: es cuando procesamos la información asociándola a nuestras sensaciones y movimientos, a nuestro cuerpo, estamos utilizando el sistema de representación kinestésico. Los alumnos kinestésicos aprenden cuando hacen cosas como, por ejemplo, experimentos de laboratorio o proyectos. El alumno kinestésico necesita moverse. Cuando estudian muchas veces pasean o se balancean para satisfacer esa necesidad de movimiento.
- *Visual*: es cuando pensamos en imágenes (por ejemplo, cuando vemos en nuestra mente la página del libro de texto con la información que necesitamos) podemos traer a la mente mucha información a la vez, por eso la gente que utiliza el sistema de representación visual tiene más facilidad para absorber grandes cantidades de información con rapidez. Visualizar nos ayuda además, a establecer relaciones entre distintas ideas y conceptos. Los alumnos visuales aprenden mejor cuando leen o ven la información de alguna manera.

Por tanto, una vez conocemos las características propias de cada estilo de aprendizaje podemos extraer los beneficios que el método docente aquí planteado puede tener para cada uno de ellos.

- *Para el auditivo*: puesto que estos alumnos recuerdan mejor los conceptos que han podido escuchar de manera ordenado, la visualización de los vídeos explicativos del MOOC de manera ordenada les permite recopilar esos conceptos de manera auditiva, con la ventaja de poder compartirlos en la parte presencial de la asignatura mientras realiza los ejercicios prácticos en clase.
- *Para el kinestésico*: puesto que este tipo de alumnos se ven beneficiados con experimentos de laboratorio o proyectos, nuestro método que combina gamificación es muy interesante para este estilo de aprendizaje ya que es muy competitivo y permite una mayor intensidad de emociones y sensaciones. En nuestro grupo de estudio contamos con dos alumnos con este estilo de aprendizaje y un alumno que lo combina con el visual.
- *Para el visual*: este estilo se va a ver muy beneficiado por la visualización de los vídeos que usan transparencias y transiciones para las explicaciones teóricas. Además, al ser un estilo que reacciona muy rápido ante lo visual, una herramienta de gamificación como Kahoot también resulta muy motivadora. En este grupo de estudio contamos con dos visuales puros, dos combinado con auditivo y uno con kinestésico.

5. Resultados

Según Bartle, los perfiles de los tipos de jugadores se pueden solapar. En nuestro grupo de estudio encontramos los siguientes porcentajes para cada perfil (Figura 3): Sociales 8%, Exploradores 42%, Triunfadores 25% y Asesinos 17%. El resto no tendría ningún perfil asignado porque no juega habitualmente (8%).

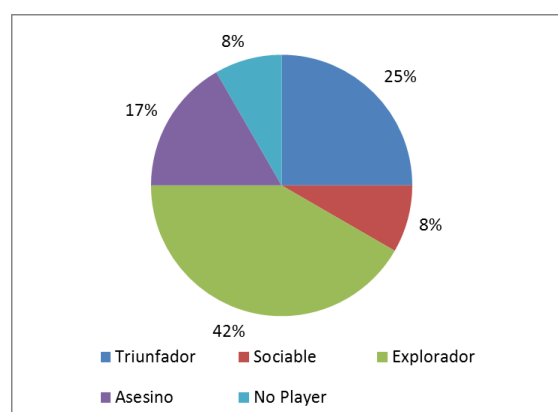


Figura 3: Distribución por tipos de jugadores del grupo de estudio

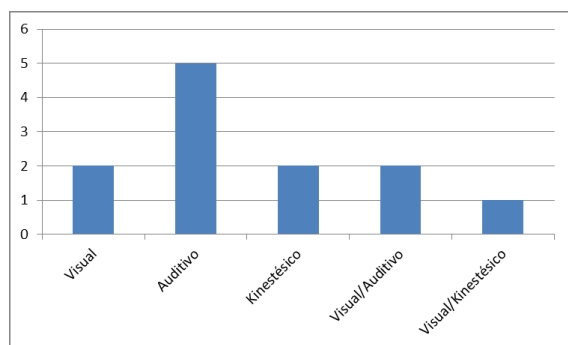


Figura 4: Distribución por estilos de aprendizaje del grupo de estudio

En la Figura 4 podemos ver la distribución en estilos de aprendizaje del grupo de estudio. En concreto, en el grupo de estudio formado por 12 alumnos encontramos dos alumnos de estilo de aprendizaje visual, cinco alumnos con el estilo de aprendizaje auditivo, dos con estilo kinestésico, dos que tenían el estilo auditivo balanceado con el estilo visual y uno que combina el estilo visual con el kinestésico. Por tanto, es de esperar que para todos ellos la visualización de videos fuera beneficiosa y el uso de MOOC como apoyo para la clase invertida es una opción adecuada.

Para la parte de gamificación se realizaron cuatro pruebas que contaban para la evaluación de la parte teórica de los contenidos expuestos en las diferentes unidades del MOOC utilizado. Cada prueba realizada en Kahoot tenía 15 preguntas y 60 segundos para contestarlas. Los temas de cada prueba fueron:

- Prueba 1: XML básico.
- Prueba 2: DTD.
- Prueba 3: XSLT.
- Prueba 4: XPATH y XQUERY.

Para poder aprobar la prueba era necesario acertar un mínimo de 10 preguntas de las 15 preguntas. Todos los alumnos fueron capaces de superar ese mínimo, excepto un alumno que no se presentó a las dos primeras pruebas. Además, los alumnos que eran más rápidos contestando tenían un punto más añadido a la nota final como incentivo a la rápida contestación. El factor rapidez se empleó como parte del proceso de gamificación. En la Figura 5 se muestra la distribución del número de preguntas contestadas de forma correcta por cada prueba.

Por otro lado, en cuanto a la puntuación se tuvo en cuenta no solo si la respuesta era correcta, sino también la velocidad de respuesta. Se calculó una media de acumulación de puntos en función por un lado del tipo de jugador (Figura 6) y por otro según el tipo de aprendizaje (Figura 7).

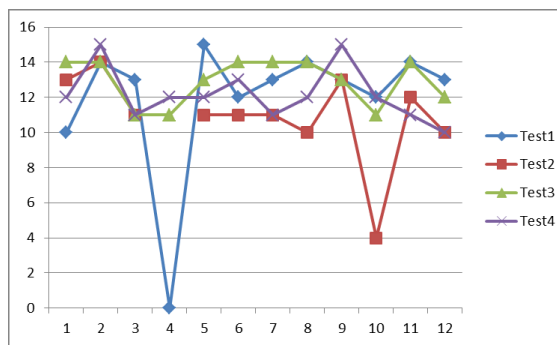


Figura 5: Distribución de respuestas acertadas por cada prueba de Kahoot

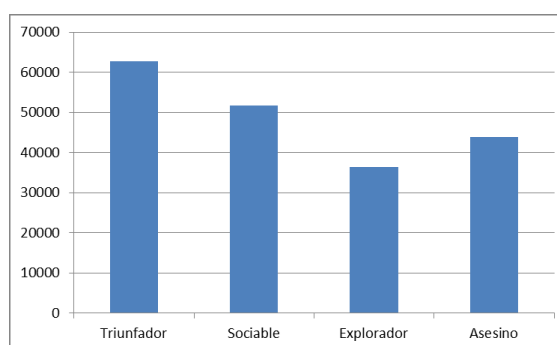


Figura 6: Distribución de puntos en función del tipo de jugador de los alumnos

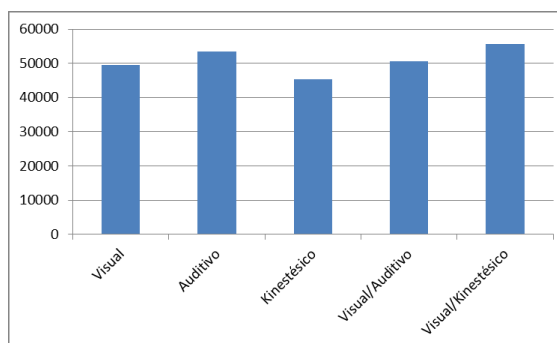


Figura 7: Distribución de puntos en función del estilo de aprendizaje de los alumnos

Además, también se preguntó a los alumnos por sus preferencias entre contestar una prueba en papel o usando Kahoot. La respuesta obtenida fue unánime, todos los alumnos prefirieron el uso de Kahoot frente al papel. Aun así, en las observaciones los alumnos comentaron que al ser parte de la evaluación no se disfrutaba tanto con el juego y que sería más interesante usarla sólo como refuerzo para el aprendizaje y no como parte de la evaluación.

También se preguntó a los alumnos si preferían la clase magistral tradicional o el concepto de clase invertida para su aprendizaje. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 8: el 42% de los alumnos manifestó que prefería la clave invertida frente al 33% que prefería la clase magistral.

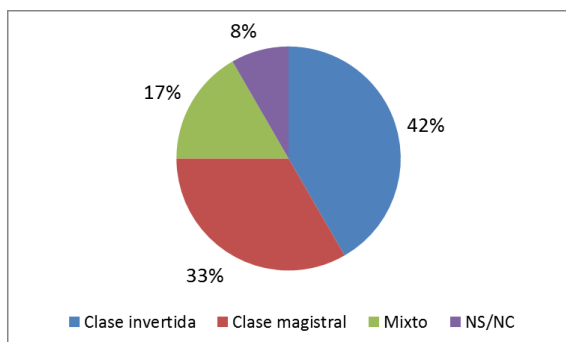


Figura 8: Distribución en la preferencia del método de docencia

Si estudiamos los resultados por estilos de aprendizaje, los estilos kinestésico prefieren en un porcentaje del 100% la clase magistral. En cuanto a los estilos visual/auditivo o visual/kinestésico prefieren el estilo de clase invertida en un porcentaje del 100%. Respecto al estilo auditivo, el 40% prefiere la clase magistral, otro 40% una combinación mixta entre clase magistral y clase invertida y el 20% restante el método de la clase invertida. Para el caso del estilo visual, teniendo en cuenta únicamente los alumnos que contestaron una de las tres opciones, el 100% de los alumnos de este estilo prefieren la clase invertida. Por último, también se preguntó el nivel de diversión obtenido al finalizar cada prueba de Kahoot. En todos los casos se obtuvo un valor alrededor de 4 puntos sobre 5.

6. Conclusiones

En este artículo se ha presentado una experiencia docente que combina el uso de dos métodos: la clase invertida y la gamificación. Para analizar el impacto de la combinación de estos dos métodos, hemos estudiado dos tipos de variables que pueden influir en los resultados de aprendizaje de los alumnos. Por un lado, el tipo de jugador del alumno, usando la clasificación de Bartle; por otro, el estilo de aprendizaje de cada alumno según el modelo PLN. Los resultados obtenidos en la evaluación de los conceptos se han analizado en base a estas dos variables y a su vez también se ha estudiado el grado de diversión de los alumnos usando este tipo de técnicas y sus preferencias a la hora de recibir docencia. A todos los alumnos les ha divertido la utilización del juego en el aula, pero han considerado que sería más interesante su uso

como una herramienta más de aprendizaje que como evaluación. El uso de la misma como parte de la nota final ha hecho perder motivación al alumnado. Además, en nuestro estudio detectamos que los estilos de aprendizaje visual y auditivo se benefician de este método propuesto, y en cuanto a los tipos de jugadores, los más beneficiados son los sociales y los triunfadores. Como conclusión a todas las pruebas de evaluación realizadas podemos afirmar que en cuanto a estilos de aprendizaje, la preferencia de los estilos visual o auditivo se inclina por el método de la clase invertida, obteniendo a su vez también mejores resultados en el ejercicio que implicaba gamificación. La preferencia por el estilo kinestésico, que se basa más en emociones o sensaciones, parece preferir un método de clase más magistral, aunque tampoco obtiene malos resultados con el método aplicado en esta experiencia docente, ya que consigue superar sin problemas los mínimos requeridos en la asignatura. En cuanto a los diferentes perfiles de jugador, triunfadores y sociales son los que parecen tener mejores resultados, ya que la herramienta utilizada se basa tanto en la competitividad entre los integrantes del grupo como en el propio juego en grupo, características que motivan a estos dos perfiles de jugadores a participar en el juego.

Lo deseable sería repetir el experimento con un grupo de alumnos mucho más amplio para comparar los resultados y ayudar en la evaluación. Además, se pretende plantear un contraste de hipótesis para conocer las diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones entre alumnos según el estilo de aprendizaje y según el tipo de jugador.

Referencias

- [1] Estefanía Argente, Ana García-Fornes y Agustín Espinosa. Aplicando la metodología Flipped-Teaching en el Grado de Ingeniería Informática: una experiencia práctica. En *Actas de las XXII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2016*, pp. 217 – 224. Almería (España), julio 2016.
- [2] Richard Bartle. Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who suit MUDs. 1996. Recuperado de <http://mud.co.uk/richard/hcds.htm>
- [3] Jesús R. Campaña, Ana E. Marín, María Ros, Daniel Sánchez, Juan M. Medina, M. Amparo Vila, M. Dolores Ruiz, Manuel P. Cuéllar y María J. Martín-Bautista. Metodologías activas y gamificación en las asignaturas de iniciación a la programación. En *Actas de las XXII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2016*, pp. 241 – 248. Almería (España), julio 2016.
- [4] Center for Teaching & Learning. 150 Teaching Methods. University of North Carolina at Char-

- lotte. 2017. Recuperado de <http://teaching.uncc.edu/articlesbooks/best-practice-articles/instructional-methods/150-teaching-methods>
- [5] John R. Chandler, A. Dean Fontenot, Marion O. Hagler y William M. Marcy. Why the distinction between on-campus and distance learning is blurring. En *29th Annual Frontiers in Education Conference, FIE '99*, pp. 1 – 5. San Juan (Puerto Rico), noviembre 1999.
- [6] Bruce Charlton, Sam Marsh y Nick Gurski. Are lectures the best way to teach students? The Guardian – Higher Education Network, 31 de marzo de 2015.
- [7] C. H. Crouch y E. Mazur. Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Association of Physics Teachers*, 69(9):970-977, 2001.
- [8] A. P. Fagen, C. H. Crouch y E. Mazur. Peer Instruction: Results from a Range of Classrooms. *The Physics Teacher*, 40:2006-2009, 2002.
- [9] Francisco J. Gallego-Durán, Faraón Llorens-Largo. ¡Gamificad, insensatos! En *Actas de las XXI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2015*, pp. 240 – 247. Andorra La Vella (Andorra), julio 2015.
- [10] María Victoria González Clavero (2011) Estilos de aprendizaje: su influencia para aprender a aprender. *Revista Estilos de Aprendizaje*, nº7, Vol 7.
- [11] Marion O. Hagler y William M. Marcy. Strategies for Designing Engineering Courses. *Journal of Engineering Education*, 88(1):11-13, enero 1999.
- [12] M. J. Lage, G. J. Platt y M. Treglia. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1):30-43, 2000.
- [13] Joey J. Lee y Jessica Hammer. Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2):146, 2011.
- [14] Peng Li, Lu Dong, Haiping Huang, Sujun Hu y Ruchuan Wang. Research on Practice and Incentive Mechanism of Flipped Classroom based on Small Private Online Course. En *11th International Conference on Computer Science & Education, ICCSE 2016*, pp. 377 – 381. Nagoya (Japón), agosto 2016.
- [15] Sergio Luján-Mora. De la clase magistral tradicional al MOOC: doce años de evolución de una asignatura sobre programación de aplicaciones web. *Revista de Docencia Universitaria*, 11:279-300, 2013.
- [16] Sergio Luján-Mora y Estela Saquete Boró. Mixing a MOOC with flip teaching in a traditional classroom. En *5th International Conference on Education and New Learning Technologies*, Edulearn 2013, pp. 6480 – 6487. Barcelona (España), julio 2013.
- [17] Francisco Maciá Pérez, José Vicente Berná Martínez y otros. Estrategia MOOC en la Universidad de Alicante para la Educación Digital del Futuro. UA|edf. En *Actas de las XX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2014*, pp. 91 – 98. Oviedo (España), julio 2014.
- [18] Mercedes Marqués. Qué hay detrás de la clase al revés (flipped classroom). En *Actas de las XXII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2016*, pp. 7 – 14. Almería (España), julio 2016.
- [19] Gonzalo Martínez-Muñoz y Estrella Pulido. Using a SPOC to flip the classroom. En *IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 2015*, pp. 431 – 436. Tallin (Estonia), marzo 2015.
- [20] E. Mazur. Peer Instruction: A User's Manual. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997.
- [21] Pedro Pernías Peco y Sergio Luján-Mora. Los MOOC: orígenes, historia y tipos. *Comunicación y Pedagogía. Especial MOOC*, 269-270: 41-47, 2014.
- [22] Antonio Polo Márquez. Por qué mi curso no es un MOOC o El fracaso televisivo de un actor teatral. En *Actas de las XXII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2016*, pp. 177 – 184. Almería (España), julio 2016.
- [23] Alberto Prieto Espinosa, Beatriz Prieto Campos y Begoña del Pino Prieto. Una experiencia de flipped classroom. En *Actas de las XXII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2016*, pp. 233 – 240. Almería (España), julio 2016.
- [24] Silvia Terrasa Barrena y Gabriela Andreu García. Cambio a metodología de clase inversa en una asignatura obligatoria. En *Actas de las XXI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2015*, pp. 32 – 37. Andorra La Vella (Andorra), julio 2015.
- [25] Agustín Valverde Ramos. Una experiencia de enseñanza inversa en un curso de matemáticas en Ingeniería Informática. En *Actas de las XX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2014*, pp. 435 – 442. Oviedo (España), julio 2014.
- [26] Juan Vargas-Enríquez, Lilia García-Mundo, Marcela Genero y Mario Piattini. Análisis de uso de la Gamificación en la Enseñanza de la Informática. En *Actas de las XXI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2015*, pp. 105 – 112. Andorra La Vella (Andorra), julio 2015.