

# Análisis de uso de la Gamificación en la Enseñanza de la Informática

Juan Vargas-Enríquez , Lilia García-Mundo,  
Marcela Genero, Mario Piattini  
Instituto de Tecnologías y Sistemas de Información  
Universidad de Castilla-La Mancha  
Ciudad Real, España  
{JuanAntonio.Vargas,LiliaCarmen.Garcia}  
@alu.uclm.es,  
{Marcela.Genero,Mario.Piattini}@uclm.es

## Resumen

Gamificación es un anglicismo ampliamente utilizado que proviene de la palabra *gamification*, y define el uso de elementos de diseño de juegos y técnicas de diseño de juegos en contextos ajenos a los juegos. La gamificación es considerada una de las tecnologías emergentes más importantes y se estima que será ampliamente adoptada en la educación en un plazo de 2 a 3 años [8]. El objetivo principal de este trabajo es investigar la evidencia existente sobre la influencia del uso de aplicaciones gamificadas en la mejora del rendimiento de los estudiantes en la enseñanza de la Informática. Los resultados muestran que el uso de la gamificación ejerce una influencia significativa en la mejora del rendimiento de los estudiantes. Así mismo encontramos resultados significativos en la satisfacción y la actitud de los estudiantes con respecto al uso de aplicaciones gamificadas. Sin embargo, estos resultados deben ser considerados como preliminares, ya que la evidencia empírica es aun escasa.

## Abstract

Gamification is defined as the use of game design elements in non-game contexts. Gamification is considered one of the most important emerging technologies and is expected to be widely adopted in education within 2 to 3 years [8]. The main objective of this work is to investigate evidence of the influence of the use of gamified applications on the improvement of student performance in computer science teaching. The results show that the use of gamification has a significant influence on improving student performance in this area. We also found significant results as regards satisfaction and student attitude when gamified applications are used. These

results however should be considered as preliminary since empirical evidence is still scarce.

## Palabras clave

Gamificación, Revisión de la literatura, Enseñanza de la Informática.

## 1. Introducción

El término “gamificación” es un anglicismo ampliamente utilizado que proviene de la palabra *gamification*. El término se originó en la industria de los medios digitales en 2008, pero fue ampliamente adoptado después de la segunda mitad del 2010. La gamificación se define como el uso de elementos de juegos (puntos, insignias, niveles, tablero de posiciones, desafíos, misiones, etc.) y técnicas de diseño de juegos en contextos ajenos a los juegos [2]. El contexto ajeno al juego se refiere al uso de elementos de diseño de juegos con propósitos distintos a su uso normal como parte de un juego de entretenimiento [2]. Ejemplos de contextos ajenos al juego son: el *crowdsourcing*, las redes sociales, los programas de lealtad, la mercadotecnia, la educación, el cuidado de la salud, etc.

La definición de gamificación excluye explícitamente a los juegos serios, la cual es otra tecnología emergente que también hace uso del juego pero con un propósito principal distinto del de la pura diversión [12]. La principal diferencia entre la gamificación y juegos serios consiste en que los juegos serios son juegos completos, mientras que la gamificación es una manera de diseñar aplicaciones y servicios utilizando elementos de juegos [14].

La gamificación es un enfoque valioso para hacer más agradables, productos que no son juegos, servi-

cios o aplicaciones, y hacer su uso más motivador y/o atractivo [2]. La gamificación de aplicaciones es actualmente muy popular y esto significa que usar estas aplicaciones para atraer a los usuarios se está convirtiendo en una tendencia creciente. Se estima que el gasto del mercado en soluciones de gamificación, aplicando la mecánica de juego y análisis de comportamiento llegará a 2.800 millones de dólares para el año 2016 [13].

Por otra parte en el ámbito educativo los educadores continuamente están buscando formas de innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje a fin de disminuir la deserción escolar y en general hacer este proceso más efectivo en términos de una mejor comprensión de los temas de las asignaturas y en consecuencia un incremento de los índices de aprobación. Una manera de lograr este objetivo ha sido adaptando los métodos de enseñanza tradicionales a las nuevas teorías pedagógicas pero también aplicando estrategias digitales aprovechando las nuevas tecnologías que van surgiendo tales como la internet, la multimedia, y últimamente las redes sociales y los video juegos. Estas estrategias digitales se refieren no sólo a las tecnologías, sino a las formas de utilización de dispositivos y software para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje, ya sea dentro o fuera del aula. Las estrategias digitales efectivas pueden ser utilizadas en el aprendizaje formal e informal; lo que las hace interesante es que trascienden las ideas convencionales y actividades de aprendizaje para crear algo que es nuevo y significativo [8].

En este sentido se considera a la gamificación una de las tecnologías emergentes más importantes y se estima que será ampliamente adoptada en la educación en un plazo de 2 a 3 años [8]. Esto se confirma en trabajos recientes en donde se resalta el creciente interés de la gamificación en el ámbito educativo [3,7]. En el ámbito universitario se han desarrollado varios trabajos que exponen tanto el uso de aplicaciones gamificadas [1,3,11,16, entre otros] como la gamificación de cursos [6], como apoyos pedagógicos con resultados favorables en la enseñanza.

En un trabajo de investigación previo que realizamos sobre la calidad de la gamificación del software [17] presentamos una revisión de la literatura siguiendo una metodología de investigación conocida con el anglicismo “mapeo sistemático de la literatura” (*Systematic Mapping Study* (SMS)). Como resultado de esta revisión se seleccionaron 35 artículos, de los cuales 9 se centraban en el uso de la gamificación en la enseñanza de la informática. Estos 9 artículos son los que tomamos de base para la realización del presente trabajo. Aunque los principios de la gamificación pueden ser aplicados sin que se requiera el uso de aplicaciones software [6], en este artículo sólo nos centramos en casos de gamificación de software y nos

referiremos a ellos como herramientas o aplicaciones gamificadas.

El objetivo principal de este trabajo es presentar la evidencia existente sobre la influencia del uso de la gamificación en la mejora del rendimiento de los estudiantes en la enseñanza de la Informática. Entendiendo por mejora en el rendimiento al logro de mayores niveles de participación en actividades escolares, incremento en los porcentajes de asistencia a clases e incremento de las calificaciones, mediante la motivación y la mejora del comportamiento de los estudiantes. Para lograr nuestro objetivo nos hemos planteado responder las siguientes preguntas de investigación:

- PI1.** ¿Mejora la gamificación el rendimiento de los estudiantes en la enseñanza de la Informática?
- PI2.** ¿Qué elementos de diseño de juego se usan para gamificar las aplicaciones que se utilizan en la enseñanza de la Informática?
- PI3.** ¿Al usar la gamificación en la enseñanza de la Informática, qué mecanismos han sido utilizados para evaluar la mejora en el rendimiento de los estudiantes?
- PI4.** ¿Cómo han sido utilizados estos mecanismos para evaluar la mejora en el rendimiento de los estudiantes al usar aplicaciones gamificadas?
- PI5.** ¿Qué otros aspectos se han evaluado además de la mejora en el rendimiento, al usar aplicaciones gamificadas en la enseñanza de la Informática?

Queremos mencionar que hemos presentado previamente dos artículos que se podrían considerar relacionados con este. Nos referimos a un estudio sobre la efectividad del uso de los juegos serios en la enseñanza de la Informática, el cual presentamos en una versión resumida en JENUI 2014 [5] y en una versión extendida en la revista ReVisión [4]. Como mencionamos anteriormente aunque la gamificación y los juegos serios no son lo mismo, ambos se han usado en la enseñanza de la informática y podríamos decir que tienen en común la noción genérica de “juego”. En la sección 5 presentaremos los principales resultados obtenidos en estos dos trabajos previos [4,5].

Las secciones restantes de este trabajo están organizadas de la siguiente manera: la sección 2 explica el método de investigación empleado y la sección 3 presenta un resumen de los artículos seleccionados. En la sección 4 se presentan los resultados obtenidos, el trabajo relacionado se describe en la sección 5 y las conclusiones y el trabajo futuro se presentan en la sección 6.

## 2. Método de investigación

Como se mencionó en la introducción esta investigación se basa en un trabajo previo en el cual se realizó un SMS con el objetivo de recopilar la literatura existente sobre calidad de la gamificación del software [17]. El SMS es una metodología ampliamente utilizada en ingeniería del software para realizar revisiones de la literatura [18], y se realiza con el fin de obtener una visión general de un determinado tema de investigación. El SMS realizado, siguió el enfoque sistemático descrito en las directrices propuestas en [9,10,15].

La búsqueda inicial arrojó 254 artículos de los cuales se seleccionaron 35. Se encontró que en 13 de estos artículos, la gamificación tenía un propósito educativo, y que 9 de ellos estaban particularmente relacionados con la enseñanza de la Informática. Estos 9 artículos fueron el punto de partida del presente trabajo. Además de los artículos encontrados al realizar el SMS [17], consideramos importante realizar una búsqueda en las actas de las JENUI y en la revista ReVisión de la AENUI, publicados entre los años 2008 y 2014. Encontramos que aunque en la revista ReVisión se han presentados varios trabajos relacionados con la gamificación en la enseñanza de la Informática [1,3,6,11,16], sólo uno de estos trabajos [11] está alineado con los objetivos del presente trabajo. Si bien este artículo no lo habíamos incluido en el SMS debido a que sólo consideramos artículos publicados en inglés, en el presente trabajo lo incluiremos. La lista de los 9 artículos seleccionados en el SMS [17] y el artículo seleccionado de la revista ReVisión de la AENUI [11] son el objeto de estudio del presente trabajo de investigación. Estos 10 artículos con sus referencias se encuentran en el Anexo A, al final de este documento.

## 3. Descripción de los artículos seleccionados.

En el Cuadro 1 se presenta un resumen de los 10 artículos que fueron seleccionados para ser analizados en este trabajo de investigación. En la mayoría de los artículos (8 de 10) el objetivo que se persigue al usar la gamificación es evaluar el efecto de su uso en diversos aspectos que contribuyen a mejorar el rendimiento de los estudiantes [A1,A3,A4,A6,A7,A8,A9,A10]. En el artículo [A2] el objetivo es comparar el efecto de usar aplicaciones gamificadas contra el efecto de usar las redes sociales; y en [A5] el objetivo es investigar la percepción de los estudiantes con respecto a las insignias. Las asignaturas en las que se han usado aplicaciones

gamificadas son muy diversas, sin embargo la asignatura a la que más se refieren los artículos (3 de 10) es la Programación [A5,A6,A10], 2 artículos se refieren a Tecnologías de la Información y Comunicación [A2,A3], 1 a Sistemas de Información e Ingeniería de Computadores [A1], 1 a Ingeniería del Software [A9], 1 a Organización de Computadores y Cómputo en la Nube [A7], 1 a Matemáticas para Informática [A4], y otro a Diseño y Usabilidad [A8]. 5 de las asignaturas en las que se ha aplicado la gamificación están dirigidas a estudiantes de Grado [A3,A4,A8,A9,A10], 3 a estudiantes de Bachillerato [A2,A5,A6], 1 a estudiantes de Máster [A1] y 1 está dirigida a estudiantes tanto de Grado como de Máster [A7]. Los artículos revisados en este trabajo han sido publicados entre los años 2013 y 2014.

Consideramos importante mencionar que en ningún caso hay disponibilidad de acceso a las aplicaciones gamificadas evaluadas en los artículos analizados.

## 4. Resultados.

A continuación presentaremos los resultados de acuerdo a cada pregunta de investigación.

### 4.1. ¿Mejora la gamificación el rendimiento de los estudiantes en la enseñanza de la Informática?

En todos los estudios revisados el objetivo principal de su evaluación es determinar la efectividad del uso de la gamificación. Los resultados obtenidos revelan que en la mayoría de los estudios se comprobó que el uso de la aplicación gamificada (7 de 10) contribuyó a motivar a los estudiantes a cambiar su comportamiento y como consecuencia a mejorar su rendimiento [A1,A2,A4,A6,A7,A8,A10]. La mejora en el rendimiento se reflejó principalmente en el incremento de la participación en actividades escolares en 6 de los trabajos [A1,A2,A6,A7,A10]; seguido del incremento de las calificaciones [A2,A4,A8,A10] en 4 trabajos; y al final en 3 trabajos se mostró un incremento en los porcentajes de asistencia a clases [A1,A2,A10]. Uno de los artículos [A9] menciona que “Los resultados no son concluyentes para afirmar que el uso de la aplicación gamificada mejora la participación y las calificaciones de los estudiantes”; un artículo [A3] muestra que la gamificación no tuvo efecto significativo en el incremento de las calificaciones; y otro de los artículos [A5] menciona que la gamificación no tuvo un efecto significativo en el incremento de la participación, ni en el incremento de las calificaciones del curso.

ID	Objetivo	Asignatura	Nivel Escolar	Mecanismos de evaluación	Resultados
<b>A1 (2013)</b>	Evaluar el efecto de la gamificación en la experiencia de aprendizaje.	Sistemas de Información e Ingeniería de Computadoras (curso en Moodle)	Master	Número de descargas Número de mensajes Asistencia a clase Presentaciones multimedia Clases de laboratorio Conjunto de logros Cuestionario de conocimientos preguntas cerradas (post test)  Cuestionario subjetivo de preguntas cerradas (satisfacción) diseñado con una escala Likert de 5 puntos (post test).	Hubo mejoras significativas en el rendimiento de los estudiantes incrementando la participación, el porcentaje de asistencia y las calificaciones de los alumnos. Los estudiantes encontraron el curso más motivador e interesante que otras asignaturas no gamificadas que estaban cursando simultáneamente.
<b>A2 (2014)</b>	Comparar el uso de aplicaciones gamificadas y el uso de las redes sociales para determinar su efectividad en la mejora el rendimiento de los estudiantes hacia cada herramienta.	Tecnologías de la Información y la Comunicación	Bachillerato	Exámenes interactivos Notas de tareas Calificación final Asistencia a clase Participación (pre y post test)  Cuestionario subjetivo de preguntas cerradas (actitudes) diseñado con una escala Likert de 5 puntos (post test).	El uso de aplicaciones gamificadas y el uso de las redes sociales mejoran el rendimiento de los estudiantes en asignaturas prácticas relacionadas con la adquisición de habilidades. La mejora se reflejó en una mayor participación, un incremento en la asistencia a clases así como un incremento en las calificaciones de los alumnos.
<b>A3 (2013)</b>	Diseñar, implementar y evaluar una experiencia de aprendizaje gamificada.	Tecnologías de la Información y la Comunicación (curso en BlackBoard)	Grado	Exámenes interactivos Numero de ejercicios Participación Cuestionario de conocimientos preguntas cerradas (post test)  Cuestionario subjetivo de preguntas cerradas (actitudes) diseñado una escala Likert de 5 puntos (post test).	No hubo mejora en el rendimiento con la gamificación ya que no se observó incremento significativo en las calificaciones del curso.
<b>A4 (2013)</b>	Considerar la aplicación y efectividad de elementos de diseño de juego en las actividades de aprendizaje.	Matemáticas para Informática	Grado	Cuestionario de conocimientos preguntas cerradas Respuestas simbólicas a preguntas matemáticas (pre y post test)  Cuestionario subjetivo de preguntas abiertas (actitudes) (post test).	El uso de los elementos de diseño del juego puede motivar a los estudiantes a comprometerse con los materiales de aprendizaje.
<b>A5 (2014)</b>	Mostrar el efecto del uso de la gamificación en un curso.	Programación Estructura de datos y algoritmos. (curso en línea)	Bachillerato	Número de trabajos, Número de ejercicios Notas de los ejercicios Insignias obtenidas (post test)  Cuestionario subjetivo de preguntas cerradas (satisfacción) diseñado con una escala Likert de 5 puntos (post test).	La gamificación no tuvo un efecto significativo en el incremento de la participación, ni de las calificaciones del curso.
<b>A6 (2013)</b>	Para evaluar el uso de la gamificación para motivar a los estudiantes a lograr una mejora en su rendimiento.	Programación Simulación de Algoritmos (curso en línea)	Bachillerato	Insignias obtenidas Número de ejercicios Notas de los ejercicios Puntos obtenidos (post test)	La gamificación motivó a los estudiantes a incrementar su participación lo que contribuyó a lograr una mejora en su rendimiento.
<b>A7 (2014)</b>	Investigar si el uso de la gamificación es efectivo.	Organización de Computadoras Cómputo en la Nube	Grado y Master	Porcentaje ejercicios terminados Insignias obtenidas (post test)  Cuestionario subjetivo de	El uso la gamificación se correlaciona con un incremento en la participación.

ID	Objetivo	Asignatura	Nivel Escolar	Mecanismos de evaluación	Resultados
				preguntas cerradas (satisfacción) diseñado con una escala Likert de 4 puntos (post test).	
<b>A8 (2014)</b>	Aplicar métodos de gamificación y experiencia para mejorar la percepción del alumno hacia la asignatura, mejorar su rendimiento.	Curso de Diseño y Usabilidad	Grado	Nota media de prácticas Número de alumnos con calificación excelente Número de alumnos suspensos Número de alumnos no presentados (post test)	La gamificación tuvo un efecto favorable mejorando el rendimiento ya que se observó, un cambio de actitud de los alumnos, así como un incremento de las calificaciones.
<b>A9 (2014)</b>	Determinar si el uso de una aplicación gamificada puede mejorar la participación y las calificaciones de los estudiantes.	Ingeniería de Software	Grado	Asistencia a clase Terminación de exámenes Proyecto final Tarea de bonificación (post test)	Los resultados no son concluyentes para afirmar que el uso de la aplicación gamificada mejora la participación y las calificaciones de los estudiantes.
<b>A10 (2013)</b>	Mejorar, con el uso de la gamificación, la asistencia a clase, las calificaciones y la participación de los estudiantes.	Programación Desarrollo de Juegos de Computadora	Grado	Asistencia a clases Notas del curso Evaluaciones de los profesores (post test)  Cuestionario subjetivo de preguntas cerradas (satisfacción) diseñado con una escala Likert de 5 puntos (post test).	Se demostró que hay evidencia de que con la gamificación hay una mejora la asistencia a clase, en las calificaciones y en la participación de los estudiantes.

Cuadro 1: Artículos que se centran en evaluar el uso de aplicaciones gamificadas en la enseñanza de la Informática

#### 4.2. ¿Qué elementos de diseño de juego se usan para gamificar las aplicaciones que se utilizan en la enseñanza de la Informática?

En la mayoría de los artículos revisados, la capa de gamificación, está formada principalmente por una combinación de dos o más elementos de diseño de juegos, entre los que destacan los puntos, los niveles, el tablero de posiciones y las insignias (ver Cuadro 2). El elemento de diseño de juego más utilizado, en 9 artículos, es la insignia [A1,A2,A3,A5, A6,A7,A8,A9,A10]; en segundo lugar, en 8 artículos, están tanto los niveles [A1,A2,A3,A4,A5,A7,A9,A10] como el tablero de

posiciones [A1,A2,A3,A4,A7,A8,A9,A10]; en tercer lugar, en 7 artículos, están los puntos [A1, A5,A6,A7,A8,A9,A10]. Al final en mucho menor grado están el desbloqueo [A7] y los retos [A8].

Los puntos se ganan al realizar determinadas actividades como por ejemplo entregar una tarea o asistir a clase, las insignias se obtienen al cumplir ciertos requisitos como podría ser reunir un determinado número de puntos o haber completado un determinado reto, el ascenso de nivel se logra con una mecánica similar a la de las insignias. En el tablero de posiciones se muestran los jugadores más destacados con el fin de reconocer los logros alcanzados y al mismo tiempo fomentar la competencia.

Elemento de diseño de juegos	Descripción
Puntos	Son la manera en la que se observa, se clasifica, y se guía al jugador.
Insignias	Son una forma de marcar el cumplimiento de las metas y el progreso constante del juego.
Niveles	Son un marcador para que los jugadores sepan dónde se encuentran en una experiencia de juego.
Tablero de posiciones	Es una lista ordenada de nombres y un puntaje al lado de cada nombre. Su propósito es hacer comparaciones simples.
Desbloqueo	Permite a los jugadores acceder a otro logro después de que se cumpla con ciertos requisitos.
Reto	Son para ofrecer a los jugadores una dirección para que sepa qué hacer dentro del mundo de la experiencia gamificada.

Cuadro 2: Elementos de diseño de juegos

### **4.3 ¿Al usar la gamificación en la enseñanza de la Informática, qué mecanismos han sido utilizados para evaluar la mejora en el rendimiento de los estudiantes?**

Como resultado de esta revisión encontramos que, los mecanismos que se han utilizado, para evaluar la mejora en el rendimiento de los alumnos al usar aplicaciones gamificadas, han sido sólo cuantitativos. Estos mecanismos se usan para cuantificar principalmente los niveles de participación en actividades escolares, la asistencia a clase, y las calificaciones de los alumnos. Los mecanismos más utilizados son: número de ejercicios entregados [A3,A4,A6,A7]; la asistencia a clase [A1,A2,A9,A10]; notas en tareas o ejercicios [A2,A4,A6]; y el número de insignias obtenidas [A5,A6,A7].

### **4.4. ¿Cómo han sido utilizados estos mecanismos para evaluar la mejora en el rendimiento de los estudiantes al usar aplicaciones gamificadas?**

La mayoría de los estudios (8 de 10) [A1,A3,A5,A6,A7,A8,A9,A10] utilizaron un diseño experimental post test, y 2 estudios [A5,A15] utilizaron un diseño experimental pre test y post test.

En los estudios que presentan diseño experimental post test [A1,A3,A5,A6,A7,A8,A9,A10], la investigación se realizó mediante un grupo experimental que usó la aplicación gamificada y un grupo de control que utilizó la misma aplicación pero sin gamificar. Al final se compararon los resultados obtenidos en cada uno de los mecanismos de evaluación cuantitativos post test de ambos grupos y mediante un análisis estadístico se determinó si se había logrado mejorar el rendimiento de los sujetos del grupo experimental.

En los estudios [A2,A4] que presentan un diseño experimental pre test y post test, se aplicó un cuestionario de conocimientos a ambos grupos (pre test), posteriormente se aplicó el tratamiento (uso de la aplicación gamificada) al grupo experimental, y al final se aplicó de nuevo el cuestionario de conocimientos a ambos grupos. Adicionalmente en el post test se usaron otros mecanismos cuantitativos como las notas de las tareas, las calificaciones finales, la asistencia a clase y las respuestas simbólicas a preguntas matemáticas. Los resultados de los cuestionarios de conocimientos pre y post test de ambos grupos y los mecanismos cuantitativos que se midieron en el post test, se compararon y mediante un análisis estadístico se determinó si se había logrado mejorar el rendimiento de los sujetos del grupo experimental.

### **4.5 ¿Qué otros aspectos se han evaluado además de la mejora en el rendimiento, al usar aplicaciones gamificadas en la enseñanza de la Informática?**

Además de evaluar la mejora en el rendimiento, se han evaluado también la satisfacción y la actitud de los estudiantes con respecto al uso de la aplicación gamificada. Los cuestionarios de actitud [A3,A4,A6] evalúan por ejemplo si los elementos de diseño de juego son motivadores o perturbadores. Los cuestionarios de satisfacción [A1,A2,A5,A7,A10], evalúan si la experiencia de aprendizaje con el uso de la aplicación gamificada fue divertida o si valió la pena, si les gustó la experiencia, o si la consideraron aceptable. Estas evaluaciones se hacen con cuestionarios subjetivos de preguntas cerradas diseñados con escalas Likert y con respuestas de opción múltiple. En uno de los artículos se utilizó un cuestionario subjetivo de preguntas abiertas [A4].

## **5. Trabajo relacionado**

Como se mencionó en la introducción, existen dos trabajos de alguna manera relacionados con el presente trabajo que fueron realizados por los mismos autores [4,5]. El objetivo de ambos trabajos es hacer un análisis de la evidencia empírica de las investigaciones encontradas, para investigar si en ellos se comprobó que el uso de los juegos serios contribuyó o no a mejorar el aprendizaje de los estudiantes de Informática. La diferencia entre esos dos trabajos es que, el trabajo presentado en [4] es una versión extendida en donde se detallan los pasos de la metodología seguida.

Aunque la gamificación y los juegos serios han sido utilizados con el fin de mejorar la enseñanza, este fin lo persiguen de manera diferente. La gamificación lo hace motivando y comprometiendo a los estudiantes a participar en actividades escolares, y en general busca cambiar conductas que incidan en una mejora en el desempeño, y a diferencia de los juegos serios su propósito no es educativo. Los juegos serios por su parte tienen claramente un propósito educativo, su intención es enseñar mientras se juega. Dada la similitud de ambas tecnologías, decidimos comparar los resultados del presente trabajo con los resultados del trabajo previo [4]. Encontramos que ambas tecnologías son efectivas para mejorar los resultados en el aprendizaje (juegos serios) o en el rendimiento (aplicaciones gamificadas) de los estudiantes; que el nivel de estudios al que más se refieren es el nivel de

grado; y que las asignaturas donde más se utilizan son las relacionadas con la Programación.

## 6. Conclusiones

En esta investigación nos propusimos buscar la evidencia existente sobre la influencia del uso de la gamificación en el rendimiento de estudiantes del área de Informática. Los resultados de este trabajo nos dan indicios de que el uso de la gamificación influye en la mejora del rendimiento de los estudiantes de Informática, principalmente en lo respecta a la participación en actividades escolares, asistencia y en menor medida en las calificaciones. También encontramos que la satisfacción y la actitud hacia las aplicaciones gamificadas por parte de los estudiantes son buenas. Estos resultados nos hacen pensar que si bien la gamificación parece ser efectiva, es necesario explotar todavía más el potencial que tiene para lograr mayores beneficios no sólo en la participación sino también en el incremento de las calificaciones. Creemos que una forma de lograrlo es utilizarla como un complemento de otras estrategias de enseñanza aprendizaje y no como un sustituto [3].

Los resultados obtenidos en este trabajo se deben tomar con cautela, ya que somos conscientes que la evidencia que hemos encontrado es escasa (10 artículos). Creemos que la razón principal de esta escasez se debe al hecho de que al ser una tecnología emergente con objetivos diversos sus diseños pueden variar considerablemente y no existen lecciones aprendidas o directrices que faciliten la construcción adecuada de aplicaciones gamificadas. También debemos ser conscientes que las aplicaciones gamificadas encontradas en este trabajo han sido usadas y validadas por los mismos investigadores que las desarrollaron como herramientas de apoyo pedagógico en diversas asignaturas relacionadas con la Informática. Por ello, creemos que la realización de réplicas de los estudios empíricos por los mismos investigadores (réplicas internas) y también por otros investigadores (réplicas externas), permitiría tener más evidencia empírica para corroborar la utilidad de la gamificación en la enseñanza de la Informática. Para ello es imprescindible que las aplicaciones gamificadas estén accesibles para otros investigadores, hecho que no ocurre en la actualidad.

Como trabajo futuro creemos que es necesario investigar en profundidad las características que lleven a construir aplicaciones gamificadas de calidad, tarea que no es sencilla, ya que requiere de conocimientos multidisciplinares, de informática, psicología, pedagogía, etc.

## Reconocimientos

Este trabajo ha sido financiado por los siguientes proyectos: GEODAS-BC (Ministerio de Economía y

Competitividad y Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER, TIN2012-37493-C03-01) e IMPACTUM (Consejería de Educación, Ciencia y Cultura de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, y Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER, PEI11-0330-4414. También nos gustaría agradecer al Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria y PRODEP por haber concedido a los dos primeros autores, la beca que hizo posible realizar el trabajo de investigación presentado en este artículo.

## Referencias

- [1] Asensio J.J., Mora A.M., Fernández A.J., García-Sánchez P., Merelo J.J. y Castillo P.A. Pro-gamer: aprendiendo a programar usando videojuegos como metáfora para visualización de código. *ReVisión*, 7(2), 2014.
- [2] Deterding Sebastian, Dixon Dan, Khaled Rilla y Nacke Lennart. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". En *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, Tampere Finlandia, septiembre 2011.
- [3] Gallego Francisco J., Villagrà Carlos J., Satorre Rosana, Compañ Patricia, Molina Rafael y Llorens Largo Faraón. Panorámica: serious games, gamification y mucho más. *ReVisión*, 7(2), 2014
- [4] García-Mundo Lilia, Vargas-Enríquez Juan, Genero Marcela, y Piattini Mario. Análisis de la evidencia existente sobre la influencia del uso de juegos serios en el aprendizaje en el área de la informática. *ReVisión*, 8(1), 2015.
- [5] García-Mundo Lilia, Vargas-Enríquez Juan, Genero Marcela, y Piattini Mario (2014). ¿Contribuye el Uso de Juegos Serios a Mejorar el Aprendizaje en el Área de la Informática?. En *Actas de las Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Oviedo, España, 303-310.
- [6] González González Carina Soledad, Carreño Alberto Mora. Técnicas de gamificación aplicadas en la docencia de Ingeniería Informática. *ReVisión*, 8(1), 2015.
- [7] Hamari Juho, Koivisto Jonna y Sarsa Harry. Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. En *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, Hawaii USA, enero 2014.
- [8] Horizon Report. *2014 Higher Education Edition*, 2014. Disponible en: <http://www.nmc.org/pdf/2014-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>

- [9] Kitchenham Barbara A., Budgen David y Brereton O. Pearl. Using mapping studies as the basis for further research – A participant observer case study. *Information and Software Technology*, 53 (6), 638-651, 2011.
- [10] Kitchenham Barbara A., y Charters S. *Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. Technical Report EBSE-2007-01. Software Engineering Group of Keele University Durham UK, 2007.
- [11] Labrador Emiliano y Villegas Eva. Sistema Fun Experience Design (FED) aplicado en el aula. *ReVisión*, 7(2), 2014.
- [12] Michael David y Sande Chen. *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*. Thomson Course Technology PTR, Boston Ma, 2006.
- [13] M2 Research. *Gamification in 2012: Market Update, Consumer and Enterprise Market Trends*, 2012. Disponible en: <http://gamingbusinessreview.com/wp-content/uploads/2012/05/Gamification-in-2012-M2R3.pdf>.
- [14] Oja Mika y Riekkki Jukka. Ubiquitous framework for creating and evaluating persuasive applications and games. En *Grid and Pervasive Computing Workshops*, Oulu Finlandia, enero 2012.
- [15] Petersen Kai, Vakkalanka Sairam, y Kuzniarz, Ludwik. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information and Software Technology*, 64, 1-18, 2015.
- [16] Prieto Martin Alfredo, Díaz Martin David, Monserrat Sanz Jorge y Reyes Martín Eduardo. Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario. *ReVisión*, 7(2), 2014.
- [17] Vargas-Enriquez, Juan A., García-Mundo, Lilia, Genero, Marcela, y Piattini, Mario. A Systematic Mapping Study on Software Gamification Quality. Enviado al VS-GAMES. 2015.
- [18] Zhang He, y Ali Babar, Muhammad. Systematic reviews in software engineering: An empirical investigation. *Information and Software Technology*, 55(7), 2013.

## Anexo A. Lista de artículos seleccionados.

- [A1]. Barata G, Gama S., Jorge J., y Goncalves D. Engaging Engineering Students with Gamification. En *Proceedings of the 5th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications*. VS-GAMES, Bournemouth UK, septiembre 2013.
- [A2]. De-Marcos L., Domínguez A., Saenz-De-Navarrete J., y Pagés C. An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning. *Computers and Education*, 75, 82-91, 2014.
- [A3]. Domínguez A., Saenz-De-Navarrete J., De-Marcos L., Fernández-Sanz L., Pagés C., y Martínez-Herráiz J. J. 2013. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers and Education*, 63, 2013.
- [A4]. Gordon N., Brayshaw M., y Grey S. Maximising gain for minimal pain: Utilising natural game mechanics. *ITALICS Innovations in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 12, 1, 2013.
- [A5]. Haaranen L., Ihantola P., Hakulinen L., y Korhonen A. How (not) to introduce badges to online exercises. En *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education SIGCSE 2014*, Atlanta Georgia, marzo 2014.
- [A6]. Hakulinen L., Auvinen T., y Korhonen A. Empirical Study on the Effect of Achievement Badges in TRAKLA2 Online Learning Environment. En *Proceedings of the 2013 Learning and Teaching in Computing and Engineering LaTiCE'13*, Macau, marzo 2013.
- [A7]. Iosup A., y Epema D. An experience report on using gamification in technical higher education. En *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education SIGCSE 2014*, Atlanta Georgia, marzo 2014.
- [A8]. Labrador Emiliano y Villegas Eva. Sistema Fun Experience Design (FED) aplicado en el aula. *ReVisión*, 7(2), 2014.
- [A9]. Laskowski M., y Wojdyga A. What can gamified university classroom teach us? *Advanced Science Letters*, 20, 2, 2014.
- [A10]. O'Donovan S., Gain J., y Marais P. A case study in the gamification of a university-level games development course. En *Proceedings of the 2013 South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference*. SAICSIT '13. Pretoria Southern Africa, septiembre 2013.