

Lecciones aprendidas gamificando cuando aún no se llamaba gamificación

Lessons learned in gamification even when not called gamification

Faraón Llorens-Largo, Francisco J. Gallego-Durán, Carlos J. Villagrà-Arnedo, Patricia Compañ-Rosique, Rosana Satorre-Cuerda, Rafael Molina-Carmona
{faraon, fgallego, villagra, patricia, rosana, rmolina}@dccia.ua.es

Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial
Universidad de Alicante
Alicante, Spain

Resumen- El término gamificación está de moda. Los gurús la sitúan como una tecnología emergente y disruptiva, que cambiará muchas de nuestras experiencias en campos tan alejados de los juegos como el empresarial, el marketing y la relación con los clientes. Y el entorno educativo no escapará a ello. En este artículo presentamos la experiencia de un grupo de profesores preocupados por la docencia, que llevamos años experimentando con los videojuegos y las experiencias lúdicas, y que de repente nos hemos encontrado con el término gamificación. Estas son las lecciones que hemos aprendido, que podemos enmarcar en el campo de la gamificación en educación, pero que derivan de una experiencia práctica, de un análisis desmenuzado y de una reflexión concienzuda. Pretendemos mostrar qué es lo realmente importante y qué puntos debemos tener en cuenta los profesores antes de lanzarnos al diseño gamificado de nuestra propuesta docente.

Palabras clave: *gamificación, diversión, motivación, retroalimentación, prueba y error, experimentación, autonomía*

Abstract- The term gamification is fashionable. The gurus consider it as an emerging and disruptive technology that will change many of our experiences in fields as far from the games as business, marketing and customer relations. And the educational environment will not escape from it. This article presents the experience of a group of teachers concerned about teaching. We have experimented with video games and playful experiences for years and we have suddenly heard about the term gamification. These are the lessons we have learned, that can be placed in the field of gamification in education. They are derived from our practical experience, a thorough analysis and a deep reflection. We intend to show what is really important and what points should teachers consider before embarking on the gamified design of their teaching proposal.

Keywords: *gamification, fun, motivation, feedback, trial and error, experimentation, autonomy*

1. INTRODUCCIÓN

Tal como dice el título, en este trabajo hemos incluido nuestras reflexiones, por supuesto que subjetivas y debatibles, cuando no sabíamos que existía el término gamificación. Pero la propia estructura de este trabajo académico, demanda que empecemos por definir el propio término, aunque eso sea el final de nuestra experiencia. Como en todo campo novedoso y en expansión, no existe una única definición, aunque la

mayoría incorpora una serie de aspectos que son ampliamente aceptados. Por ello revisaremos algunas de las definiciones existentes del término gamificación (del inglés *gamification*, aunque la FUNDEU propone el término ludificación). Según Ramírez (2014) "gamificar es aplicar estrategias (pensamientos y mecánicas) de juegos en contextos no jugables, ajenos a los juegos, con el fin de que las personas adopten ciertos comportamientos". Para Marín y Hierro (2013) "la gamificación es una técnica, un método y una estrategia a la vez. Parte del conocimiento de los elementos que hacen atractivos a los juegos e identifica, dentro de una actividad, tarea o mensaje determinado, en un entorno de NO-juego, aquellos aspectos susceptibles de ser convertidos en juego o dinámicas lúdicas. Todo ello para conseguir una vinculación especial con los usuarios, incentivar un cambio de comportamiento o transmitir un mensaje o contenido. Es decir, crear una experiencia significativa y motivadora". Y si recogemos la definición del sitio web gamificación "es el empleo de mecánicas de juego en entornos y aplicaciones no lúdicas con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización y otros valores positivos comunes a todos los juegos". Finalizaremos con dos definiciones en inglés, por existir algunos conceptos que pierden su esencia si son traducidos. Según la consultora Gartner "is the use of game mechanics to drive engagement in non-game business scenarios and to change behaviors in a target audience to achieve business outcomes. Many types of games include game mechanics such as points, challenges, leaderboards, rules and incentives that make game-play enjoyable. Gamification applies these to motivate the audience to higher and more meaningful levels of engagement. Humans are 'hard-wired' to enjoy games and have a natural tendency to interact more deeply in activities that are framed in a game construct". Y Kapp (2012) la define como "using game-based mechanics, aesthetics and game thinking to engage people, motivate action, promote learning, and solve problems".

De todas estas definiciones, podemos entresacar unos elementos comunes, atreviéndonos a definir la gamificación (o ludificación) como el uso de estrategias, modelos, dinámicas, mecánicas y elementos propios de los juegos en contextos ajenos a éstos, con el propósito de transmitir un mensaje o unos contenidos o de cambiar un comportamiento, a través de una experiencia lúdica que propicie la motivación, la implicación y

la diversión. Pero la aproximación que nos gusta más es aquella que se basa en el concepto de *game thinking* (Werbach y Hunter, 2012). Por ello preferimos hablar de gamificar como plantear un proceso de cualquier índole como se haría si se estuviera diseñando un juego. Los participantes son jugadores y como tales son el centro del juego, y deben sentirse involucrados, tomar sus propias decisiones, sentir que progresan, asumir nuevos retos, participar en un entorno social, ser reconocidos por sus logros y recibir retroalimentación inmediata. En definitiva, deben divertirse mientras se consiguen los objetivos propios del proceso gamificado.

Si queremos ir más allá de una definición y queremos extender el concepto, podemos decir que los buenos videojuegos tienen la capacidad de transmitir mucha información de determinado tipo de forma óptima, haciendo que el jugador quiera más información. La gamificación pretende conseguir esto mismo en otros ámbitos, utilizando la experiencia y métodos de los videojuegos: retroalimentación inmediata, autonomía de decisión, situaciones abiertas, reintentos infinitos, progresividad, reglas claras y sencillas, evaluación en tiempo real, etc. La diversión es la recompensa del cerebro por aprender cosas nuevas. Diversión implica nueva información fijada en el cerebro, de modo que el secreto del aprendizaje óptimo reside en la diversión. Y los buenos videojuegos consiguen esta diversión, mientras aprendemos lo que nos aportan (Gallego, Satorre y Llorens, 2006) (Illanas et al., 2008) (Gallego y Llorens, 2011). Analizar cómo lo hacen es básico para poder diseñar estrategias similares en otros ámbitos y conseguir transmitir la información que queremos para que esta sea aprendida y fijada. Es importante tener en cuenta que la información transmitida por los videojuegos es principalmente de carácter práctico (no teórico). Los videojuegos, como base de la gamificación, nos enseñan qué información prefiere nuestro cerebro, cómo le gusta y qué tenemos que hacer para producir más y mejor aprendizaje, principalmente a nivel práctico. Los principios de los videojuegos nos pueden ayudar a conseguir un modelo formativo efectivo e innovador, que potencie particularmente la motivación de los alumnos y los mecanismos para medir el progreso real en el aprendizaje, es decir, una auténtica evaluación continua y formativa (Gallego et al., 2014).

Aunque hemos empezado por lo último que hemos hecho, es decir, el intento de definición de la gamificación y su adaptación a la docencia, en lo que queda de artículo vamos a retomar el relato cronológico. Así, en el siguiente apartado vamos a contextualizar el trabajo, especificando la materia a la que se han aplicado estas experiencias docentes y describiendo las distintas innovaciones incrementales que hemos ido incorporando a las mismas a lo largo del tiempo. En el tercer apartado describiremos el sistema de aprendizaje gamificado PLMan, en su aspecto actual, fruto de la incorporación de la experiencia acumulada diseñando videojuegos educativos. Finalmente, en el apartado cuarto resumiremos las lecciones aprendidas, con la intención de que puedan ser útiles nuestras reflexiones a los profesores interesados en incorporar la gamificación a sus asignaturas. Y como es preceptivo, cerraremos el artículo con las conclusiones y la referencias bibliográficas que permitirán al lector que lo desee ahondar en los aspectos tratados en el mismo.

2. CONTEXTO

La experiencia de gamificación se está llevando a cabo en la enseñanza de la lógica en las titulaciones de Grado de Ingeniería Informática y de Grado de Ingeniería Multimedia de la Universidad de Alicante. Pero no es una propuesta que surge ahora, sino que es fruto de la evolución y la incorporación progresiva de nuevas ideas y la búsqueda de una docencia más efectiva.

Desde sus inicios, las titulaciones de informática de la Escuela Politécnica Superior (EPS) de la Universidad de Alicante (UA) han incorporado el estudio de la lógica, en forma de una asignatura obligatoria de primer curso llamada Lógica de Primer Orden (4'5 créditos = 3T+1'5P). El temario se adaptó a las necesidades específicas de los estudiantes universitarios de ingeniería informática dándole un enfoque eminentemente computacional (Llorens y Castel, 1996), y aportando al alumno una visión de la lógica basada en la formalización del conocimiento y en la automatización de distintas formas del razonamiento humano (Llorens et al., 1998). Dada la dificultad de las asignaturas formales y no informáticas, y buscando motivar a los estudiantes, se ha planteado siempre una aproximación que permita acercar los campos de la lógica y la programación (Llorens et al., 1999). Empleada como un lenguaje para comunicarse con los ordenadores, la lógica representa un formalismo de nivel superior y más orientado a la persona que otros lenguajes de programación clásicos. En la parte práctica se utilizaba el lenguaje de programación lógica Prolog, basado en el cálculo de predicados de primer orden y ampliamente utilizado en investigaciones de Inteligencia Artificial (IA). Todas estas propuestas docentes tenían por objetivo contextualizar la materia (el qué), tanto al entorno universitario (el dónde) como al perfil profesional (el para qué). Todos estos trabajos vieron su recompensa al abordar la revisión de los planes de estudio y su implantación en 2001 y la denominación de la asignatura como Lógica Computacional (6 créditos = 3T+3P).

Otro aspecto que se tuvo en cuenta al investigar sobre la enseñanza de la lógica fue la utilización de herramientas informáticas específicas de apoyo. Una vez analizadas las existentes, se determinó cuáles utilizar y qué se necesitaba pero no existía. Así, se abordó el diseño y la implementación de herramientas didácticas que asistieran a nuestros estudiantes en el aprendizaje de la lógica. Un ejemplo es ADN (Asistente para la Deducción Natural), programa ejecutado vía web, para el aprendizaje de la técnica de inferencia de la Deducción Natural, que supervisa y comprueba que las fórmulas lógicas introducidas están sintácticamente bien construidas y que la secuencia obtenida (pasos de la deducción) es correcta, junto con distintas herramientas de soporte (Llorens y Mira, 2000). El uso de las tecnologías de la información en nuestra labor docente ha sido uno de los aspectos en los que más nos hemos centrado. Su incuestionable incorporación al espacio educativo no debe servir para conservar los viejos modos de enseñar sino para la adecuación de los mismos a los nuevos espacios digitales en los que se está desarrollando el mundo.

Por otro lado, aprovechando la potencia expresiva del lenguaje de programación Prolog y el carácter motivador de los

juegos, en la parte práctica de la asignatura se planteaba la resolución de distintos juegos lógicos (Llorens et al., 2001). Es notorio y ampliamente aceptado que el juego potencia el aprendizaje y suscita la curiosidad, por lo que los juegos son una excelente herramienta docente. Es habitual encontrar secciones de juegos matemáticos y lógicos en revistas científicas de divulgación. Además, los juegos necesitan lógica para su resolución. Siempre hemos sido conscientes del enorme potencial didáctico de los juegos, por lo que el paso a los videojuegos era una evolución natural. El objetivo perseguido con el uso de los juegos y videojuegos en la enseñanza es que nuestros alumnos aprendan más, aprendan mejor y disfruten aprendiendo.

En el año 2004, en el seno del programa de Redes de Investigación en Docencia Universitaria del ICE de la Universidad de Alicante, nace la *Red ilógica* dedicada a la investigación en la docencia universitaria de la lógica, en el uso de las tecnologías informáticas en su enseñanza y aprendizaje y en su presencia en internet. Esta red se encargó de organizar actividades complementarias (conferencias, premios, concursos...) que conectaran la lógica con los intereses de los alumnos, lo que nos permitió acercarnos al mundo de los videojuegos desde la perspectiva de la lógica. Entre estas actividades estaban las conferencias, con títulos y ponentes tan interesantes para nuestros estudiantes como "Desde la Lógica hasta la Inteligencia Artificial en Videojuegos: un viaje apasionante" a cargo de Diego Garcés (programador de Inteligencia Artificial de FX Interactive), "Search Topics in Computer Games" de Qasim Mehdi (director del Games Simulation and AI Center de la University of Wolverhampton) o "Serious applications for games and virtual worlds - is it really serious or is it still fun?" por Sara de Freitas (directora de investigación del Serious Games Institute de la Universidad de Coventry). El interés de la Universidad de Alicante ya estaba sembrado. Y muestra de ello es que con la incorporación al EEES y la revisión de todos los planes de estudio, la EPS propuso el Grado en Ingeniería Multimedia con un itinerario dedicado a la Creación y Entretenimiento Digital, dedicado al diseño y desarrollo de videojuegos. La materia de lógica, en la que está enmarcada esta experiencia docente, forma parte de la asignatura de primer curso Matemáticas I (6 créditos ECTS).

Finalmente, un hito especialmente destacable por lo que representa de germen de la actual propuesta docente es el Concurso de Programación Lógica. En febrero de 2006, en el marco de la Semana Cultural de la EPS se organizó el I Concurso de Programación Lógica cuyo objetivo era motivar a los estudiantes y fomentar su interés por la materia de lógica, participando en un evento en el que debían exponer sus conocimientos sobre el paradigma de programación lógica usando el lenguaje Prolog mediante la elaboración por fases de un videojuego. El ejercicio del II Concurso fue la implementación de un comecocos en Prolog, que se puede considerar la semilla del sistema PLMan. Este concurso se ha consolidado y ha cumplido este año su décima edición.

Todas estas innovaciones se pueden catalogar como clásicas, y pese a representar mejoras en la docencia, seguían sin satisfacerlos del todo. Habíamos conseguido una mayor motivación de los estudiantes al diseñar unas actividades más divertidas, que permitían y favorecían la creatividad y la

proactividad, que los estudiantes percibían como útiles y había aumentado su participación. Pero la asignatura seguía padeciendo algunos de los problemas de siempre: más trabajo para el profesor y mucho más tiempo para la corrección, lo que proporcionaba a los estudiantes un feedback lento y representaba una sobrecarga evaluativa, de difícil escalabilidad y con un alto coste de mantenimiento. Esto nos llevó a dar una vuelta más de tuerca y de ahí salió el proyecto PLMan, descrito con detalle en el siguiente apartado, y que podemos considerar como un punto de inflexión en nuestro diseño del proceso docente. Aún no hablábamos de gamificación, ni siquiera se conocía el término, pero estos trabajos seminales fueron imprescindibles para llegar a la situación actual.

3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PLMAN

En este apartado describiremos *PLMan*, un sistema de aprendizaje personalizado, automatizado y gamificado (Castel et al., 2009). Como ya se ha comentado, este sistema da soporte a dos asignaturas de primer curso de los Grados en Ingeniería Informática e Ingeniería Multimedia cuyo objetivo es introducir a los estudiantes en la materia de Lógica. Los estudiantes aprenden el lenguaje de programación Prolog a lo largo de las clases de prácticas de la asignatura. En este juego, los estudiantes programan la inteligencia artificial de un personaje similar a Pac-Man, usando una base de conocimientos de Prolog. Para superar cada nivel del juego, el personaje debe recorrer mapas diferentes comiéndose todos los cocos y evitando a los enemigos (figura 1).

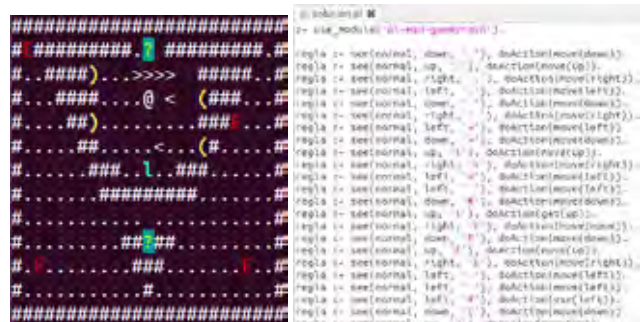


Figura 1: Ejemplo de mapa (izquierda) y código IA para superar el mapa (derecha)

Se han creado más de 400 mapas diferentes para PLMan, con diseños distintos, objetos para coger y usar, enemigos y obstáculos a superar e incluso problemas a solucionar. Estos mapas se organizan en 4 categorías y 5 niveles de dificultad por categoría. Todos ellos han sido incluidos en un sistema web automático y gamificado, que gestiona el progreso de los estudiantes con los mapas de PLMan (figura 2).



Figura 2: Web de soporte al sistema PLMan

Los estudiantes tienen que superar 4 fases y un examinador para conseguir la máxima calificación en el sistema. En cada fase, tienen que resolver de 1 a 5 mapas diferentes, dependiendo de la fase. Primero, seleccionan el nivel de dificultad preferido (de 1 a 5) y el sistema les asigna un mapa aleatorio, que es diferente para cada estudiante del mismo grupo de prácticas. Entonces, usan el software de PLMan para crear y probar la inteligencia artificial que permite superar dicho mapa. Cuando logran más del 75% de cocos comidos en dicho mapa, consiguen desbloquear el siguiente y continúan seleccionando dificultad.

En la figura 3 hemos representado gráficamente el flujo del sistema PLMan desde el punto de vista del estudiante, lo que nos permite ver claramente los aspectos de autonomía del estudiante, la retroalimentación inmediata y la automatización del sistema. El estudiante escoge la dificultad (1) y el sistema le asigna un mapa (2). En su ordenador local y tras haber instalado SWI-Prolog y descargado PLMan, el estudiante programa la IA que le permitirá resolver el mapa, pudiendo hacer todas las pruebas de ejecución que considere (3), mostrándole los resultados de las mismas y la información necesaria para arreglar los posibles aspectos conflictivos (4). Cuando el estudiante ya está satisfecho con su solución, la entrega en la web PLMan (5), obteniendo inmediatamente la corrección de la misma y los resultados obtenidos (6).

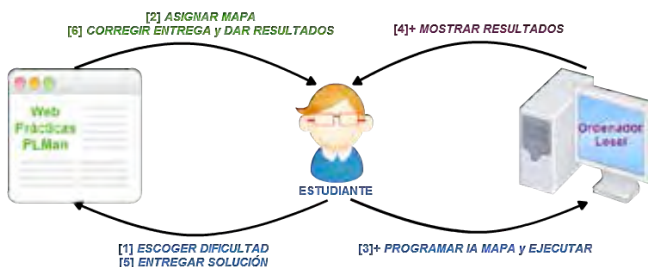


Figura 3: Flujo de información centrado en el estudiante del sistema PLMan

El sistema está diseñado con el objetivo de lograr una evaluación formativa, considerando que los estudiantes necesitan aprender de sus propios errores sin ser penalizados por ello. De esta forma, los estudiantes no tienen establecido un límite de entregas para un determinado mapa. Si no aprueban, pueden continuar desarrollando y probando su solución al mapa hasta que logran superarlo. También pueden seguir su propio ritmo eligiendo los niveles de dificultad con los que se sientan más cómodos, teniendo en cuenta que cuanto mayor sea el nivel de dificultad, mayor será la nota que acumularán a la calificación final. Los estudiantes también pueden detenerse cuando lo consideren oportuno: por ejemplo, si llegan a la tercera fase y tienen una nota acumulada de un 6,5, pueden decidir no continuar resolviendo mapas. Con este sistema hemos conseguido mejorar significativamente la escalabilidad y el mantenimiento, ya que el sistema corrige automáticamente los mapas. Se ha aumentado la autonomía de los estudiantes, que además obtienen un feedback inmediato de su trabajo. Está diseñado de forma que el aprendizaje es progresivo, ya que la dificultad de los mapas es incremental. Y lo que más repercusión ha tenido en nuestros estudiantes es que esta nueva propuesta docente ha conseguido motivarles y divertirles. Pero no todo está hecho. Nos queda pendiente trabajar la adaptación y la medición de la dificultad de los mapas, aspectos muy relacionados entre sí. Otro aspecto deseable sería la generación más o menos automática de mapas. Y la guinda sería conseguir incorporar los aspectos teóricos de la asignatura al sistema.

4. LECCIONES APRENDIDAS

Vamos a resumir brevemente las lecciones más importantes que hemos aprendido en nuestra experiencia combinando la filosofía del diseño de los videojuegos con nuestros principios sobre la enseñanza-aprendizaje:

- La **diversión**. La diversión debe tener alguna función evolutiva. Si los humanos nos divertimos, debe ser porque eso nos aporta alguna ventaja evolutiva. Uno de los mejores análisis que podemos encontrar sobre qué es la diversión y cómo podemos trabajar con ella lo encontramos en el trabajo de R. Koster (2004). La diversión se produce en situaciones de reconocimiento de patrones por parte del cerebro humano. Este reconocimiento depende del conocimiento previo del individuo y de la forma en que la nueva información entra y es procesada por su cerebro. Todos estos eventos, provocan la liberación de dopamina, que es la sustancia que el cerebro utiliza para fijar las adaptaciones producidas que tienen éxito. Y precisamente esta liberación de dopamina produce sensaciones positivas en el individuo, a las cuales denominamos diversión.
- La **motivación**. Hay 2 tipos de motivación (extrínseca e intrínseca) y ambos influyen mucho en el diseño de un sistema gamificado. Para obtener buenos resultados, debemos ordenar los elementos en busca de la motivación intrínseca, siempre con un adecuado balance de motivación extrínseca. La teoría psicológica de la Autodeterminación (Ryan y Deci,

2000) nos indica qué factores hacen variar la motivación de las personas para realizar una tarea, existiendo un continuo que va desde la desmotivación hasta la motivación intrínseca, pasando por varios grados intermedios de motivación extrínseca. Existen 3 factores clave para que una persona se encuentre en un estado de motivación intrínseca para la realización de una tarea: autonomía, competencia y significado. La conclusión que se obtiene de todo esto es que podemos descomponer los procesos internos de un videojuego en elementos (dinámicas, mecánicas y componentes) y sabemos que estos elementos deben ser combinados de forma que produzcan motivación intrínseca (ofreciendo autonomía, teniendo significado y en el nivel de competencia de nuestros estudiantes).

- La **retroalimentación** (*feedback*). Sí, el bendito y maravilloso *feedback* es una de las grandes claves no ya de la gamificación, sino también de cualquier proceso educativo, pues en la base de cualquier proceso educativo está la comunicación. Una comunicación eficiente requiere un *feedback* importante, adecuado y, siempre que sea posible, inmediato.
- El **tratamiento del error**. En este punto reside una de las grandes claves por las que fallamos muy a menudo los profesores universitarios. El sistema en el que nos encontramos inmersos nos ha hecho ver como normal penalizar el error restando puntos, y entender que sólo son buenos los estudiantes que aciertan. Los errores son una de las mayores fuentes de progreso y aprendizaje. El análisis del error y su percepción como algo normal hace al individuo menos miedoso y más ansioso de experimentar y probar. Sin embargo, nuestra persecución del error consigue lo contrario: generar bloqueo por el miedo a equivocarse, y trauma en aquellos que se equivocan, pensando que eso les hace menos válidos. Un videojuego no te considera menos hábil si has conseguido terminarlo tras 100 intentos. Lo importante es aprender hasta ser capaz, y los errores son parte del aprendizaje.
- La **experimentación** y la **creatividad**. Cuando diseñamos ejercicios o tareas, normalmente los hacemos con un planteamiento que sólo deja lugar a una posible solución y resultado. No en vano, el tipo test sigue siendo el rey de las pruebas evaluativas. La realidad no es cerrada y admite infinitas posibles interpretaciones. Esa característica es la que permite la experimentación y da lugar a la creatividad. Los (buenos) videojuegos también tienen esta característica. Ganar o perder en un videojuego muchas veces es cuestión de ingenio y habilidades complejas. De hecho, la mayoría de los mal llamados videojuegos educativos han supuesto estrepitosos fracasos por eliminar los espacios continuos de juego,

y sustituirlos por preguntas tipo test para saber si el estudiante se sabe la lección.

- La **autonomía**. Relacionado con lo anterior, muy rara vez depositamos en los estudiantes la potestad de controlar y decidir cómo debe ser su enseñanza o qué partes quieren aprender. Tenemos muy interiorizado lo importante que es nuestro temario y queremos que todos salgan sabiéndolo todo. Nos engañamos constantemente creyendo que es así, cuando sabemos que es radicalmente falso que los estudiantes terminen las asignaturas sabiéndose el temario. En lugar de esto, ¿Por qué no dejar que cada estudiante elija las partes del temario que realmente le interesan y las lleve a la práctica de forma autónoma? No tengamos miedo a que salgan sin este o aquel conocimiento: son mucho más importantes las habilidades que les permitirán adquirir cualquier conocimiento, que los conocimientos en sí mismos. Por contra, la motivación extra que supone disponer de autonomía es un turbo propulsor de sus capacidades de aprendizaje que no podemos permitirnos desperdiciar.
- La **gamificación “enlatada”**. Los sitios web con sistemas precocinados de gamificación normalmente ofrecen una capa de creación de sistemas de puntuación, de tablas de clasificación y de medallas por objetivos. También suelen permitir la creación de “misiones” o retos, en los que se agrupan algunos objetivos, o medallas a conseguir para completar estos retos. Sin embargo, como hemos visto anteriormente, las mecánicas, dinámicas y componentes no son los únicos elementos de la diversión de los videojuegos. Por lo tanto, hemos de ser conscientes de hasta dónde alcanza la utilidad real de un producto de gamificación precocinado o enlatado, antes de decidimos a utilizarlo.

No se trata de una lista exhaustiva, y seguro que hay aspectos que no hemos comentado y que se podrían incluir. Sin embargo creemos que es un excelente punto de partida para aquellos profesores que quieran acercarse al mundo de la gamificación.

5. CONCLUSIONES

Practicar, probar y experimentar deben servirnos para aprender cuál es la mejor forma de combinar los elementos para producir experiencias de juego motivadoras y llenas de contenido. Sin embargo, hay una pregunta que ha quedado en el aire. Si los elementos no son la gamificación, y trasplantarlos sin más probablemente no dará resultados satisfactorios, si la Teoría sobre la Autodeterminación y los *frameworks* no nos dicen cómo deben ser combinados los elementos, ¿dónde reside la gamificación? ¿dónde está ese componente mágico que diferencia una buena gamificación de un mero aderezo?

El ingrediente secreto que convierte la gamificación en una experiencia verdaderamente especial es la diversión. La diversión es una consecuencia de la adaptación del cerebro al

reconocimiento de patrones, es decir, al aprendizaje. La creencia tradicional es que la diversión favorece el aprendizaje, pero realmente la diversión tiene un papel esencial en el aprendizaje. La existencia de diversión durante la realización de las tareas de la asignatura es un indicio muy importante de que se está produciendo aprendizaje, a la par que se realimenta el ciclo (debido a la dopamina), para que nuestros estudiantes quieran continuar realizando más tareas. Muchos de nuestros sentimientos son consecuencia de la liberación de determinadas sustancias cuya finalidad es modificar las funciones cognitivas y preparar los sistemas del cuerpo para determinadas situaciones. Eso quiere decir que los sentimientos forman parte ineludible del aprendizaje y debemos tenerlos en cuenta. Es muy importante tener en cuenta el funcionamiento de nuestro cerebro y la ciencia cognitiva nos indica que sólo puede ser verdaderamente aprendido aquello que llama la atención y genera emoción. Ha surgido así una nueva disciplina, la Neuroeducación (Mora, 2013) que basándose en los datos que aporta la investigación científica, propicia el cambio, la innovación y la mejora de la enseñanza y el aprendizaje.

REFERENCIAS

- Castel, M.J.; Gallego, F.J.; Pomares, C.; Suau, P.; Villagrà, C. y Cortés, S. (2009). e-Valoración en tiempo real. En *XV Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática* (JENUI).
- Gallego, F.J. y Llorens, F. (2011) ¿Qué nos enseña Pacman? Lecciones aprendidas desarrollando videojuegos educativos. En *I Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC)*.
- Gallego, F.; Satorre, R. y Llorens, F. (2006) Computer Games tell, show involve... and teach. En *VIII Simposio Internacional de Informática Educativa (SIE)*.
- Gallego, F.J.; Villagrà, C.J.; Satorre, R.; Compañ, P.; Molina, R.; Llorens, F. (2014). Panoràmica: serious games, gamification y mucho más. *ReVisión (Revista de Investigación en Docencia Universitaria de la Informática)*. Vol. 7, nº 2, pp. 13-23.
- Gamificación. (14 de julio de 2015). Gamificación. Recuperado de <http://www.gamificacion.com>.
- Gartner. (14 de julio de 2015). Gartner IT Glossary. Gamification. Recuperado de <http://www.gartner.com/it-glossary/gamification-2>.
- Illanas, A.; Gallego, F.; Satorre, R.; Llorens, F. (2008). Conceptual Mini-Games for Learning. En *International Technology, Education and Development Conference (INTED)*.
- Kapp, K.M. (2012). *The Gamification of learning and instruction. Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer.
- Koster, R. (2004). *A Theory of Fun for Game Design*. Paraglyph Press.
- Llorens, F. y Castel, M.J. (1996). Lógica de Primer Orden en las Ingenierías Informáticas. En *II Jornadas Nacionales de Innovación en las Enseñanzas de las Ingenierías*.
- Llorens, F.; Castel, M.J.; Mora, F. y Villagrà, C. (2001). Los Juegos como Herramienta Docente. Formalización de Juegos Lógicos en Prolog. En *VII Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática* (JENUI).
- Llorens, F.; Escolano, F.; Pujol, M. y Colomina, O. (1998). Formalización del Razonamiento. En *IV Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática* (JENUI).
- Llorens, F. y Mira, S. (2000). ADN (Asistente para Deducción Natural) Natural Deduction Assistant. En *First International Congress on Tools for Teaching Logic*.
- Llorens, F.; Satorre, R.; Escolano, F. y Arques, P. (1999). Deducción Natural versus Computación. En *V Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática* (JENUI).
- Marín, I. y Hierro, E. (2013). *Gamificación. El poder del juego en la gestión empresarial y la conexión con los clientes*. Empresa Activa.
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación*. Alianza Editorial.
- PLMan. (14 de julio de 2015). Recuperado de <https://plman.i3a.ua.es>.
- Ramírez, J.L. (2014). *Gamificación. Mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional*. SC Libro.
- Red iLógica. (14 de julio de 2015). *Red ilógica de investigación en la docencia universitaria de la lógica, del uso de las tecnologías informáticas en su enseñanza/aprendizaje y su presencia en internet*. Recuperado de <http://www.dccia.ua.es/ilogica>.
- Ryan, R.M. y Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1):68-78.
- Werbach, K. y Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press.