

Capítulo V

Gamificación aplicada a entornos ubicuos de enseñanza y aprendizaje (u-Learning gamification)

AUTORES

Deiver Herrera Sánchez
Universidad Nacional de Costa Rica

Francisco Luis Gutiérrez Vela
Universidad de Granada, España

Patricia Paderewski Rodríguez
Universidad de Granada, España

Introducción

La simplificación y miniaturización de los componentes electrónicos y en general de los circuitos capaces de contener procesadores y sensores, hace de la computación ubicua una realidad implantada en nuestro día a día. Además de su aplicación en infinidad de campos de la industria y del quehacer cotidiano, aparecen otros como el de la enseñanza y el aprendizaje, que se potencian y benefician de forma clara en la manera de adquirir y compartir el conocimiento entre alumnos y profesores.

Hace unos años se consideraba un problema el hecho de que los alumnos llevaran sus dispositivos móviles a sus centros educativos, ya que se juzgaban como elementos distractores en el proceso de enseñanza. Hoy en día, estos dispositivos son una importante herramienta para que el alumno acceda a los contenidos de un determinado curso o programa de aprendizaje e interactúe con ellos. Estas herramientas constituyen una forma libre de acceso y favorecen la interacción colaborativa en un entorno de estudio, además de ser una fuente de comunicación y ejecución de tareas en tiempo real o asincrónicamente, entre los profesores que imparten el curso y los participantes.

Desde la perspectiva educativa, la computación ubicua influye grandemente en el aprendizaje, surgiendo así una nueva forma de aprender, a saber, el aprendizaje ubicuo. Este sitúa a los estudiantes en un ambiente que combina recursos de aprendizaje del mundo real y del digital. Los estudiantes aprenden de situaciones reales, con el apoyo y las instrucciones de los sistemas tecnológicos (Durán *et al.*, 2014). Mediante el uso de dispositivos móviles, los estudiantes acceden a los contenidos digitales y el sistema detecta y registra los procesos de aprendi-

zaje tanto en el mundo real como en el digital, con la ayuda de la tecnología de sensores y de los sistemas de comunicación usados (Hui-Chun *et al.*, 2010).

El uso de la tecnología móvil en el aprendizaje puede considerarse localizado, colaborativo, ubicuo, omnipresente y permanente, y se complementa con la capacidad de acceso a la información disponible acerca del área en la que se esté llevando a cabo el aprendizaje. Por otra parte, la tecnología móvil permite el intercambio de conocimientos, independientemente de la ubicación. Estos dispositivos o unidades son cada vez más potentes cuando de almacenar contenidos en todo tipo de formatos se trata (fotos, videos, mensajes, documentos). Esto permite la conservación y la organización de “registros digitales” con la información que los seres humanos acumulan durante su vida (Möller *et al.*, 2013).

Aspectos como el uso de ambientes virtuales y la realidad aumentada, en combinación con la tecnología ubicua, nos abren un panorama casi infinito de posibilidades innovadoras en técnicas de aprendizaje y asimilación del conocimiento que tanto académicos como estudiantes pueden aplicar para un mejor desempeño de la enseñanza. En este sentido, una línea en particular como la gamificación propicia ambientes lúdicos de aprendizaje a partir del diseño de estrategias de juego. El modelo *u*-CSCL ha asimilado principios y técnicas de la gamificación para generar ambientes de aprendizaje que, apoyados en procesos colaborativos, generen experiencias y condiciones adecuadas para el aprendizaje y la adquisición de competencias profesionales.

Este capítulo detalla la manera como se aplican algunas técnicas de gamificación en entornos ubicuos (para este caso un campus universitario o recinto educativo), y aprovecha la movilidad que estas tecnologías permiten, dando lugar a lo que se podría denominar “gamificación ubicua”. Y presenta dos experiencias en las que se usaron principios y métodos basados en gamificación para resolver problemas asociados a la motivación y a la mejora de la colaboración en grupos focales de estudio.

Contexto y conceptualización del *u*-Learning

Tradicionalmente, el aprendizaje se ha configurado como un proceso mediante el cual el aprendiz entra en contacto y adquiere conocimiento o destrezas de fuentes autorizadas, definición que ya no es suficiente para describir la convergencia de las condiciones del conocimiento en la sociedad de la información. Las teorías más avanzadas sobre el aprendizaje sostienen que los aprendices no absorben de

forma pasiva el conocimiento, sino que lo crean de forma activa a partir de su experiencia en el mundo (Durán *et al.*, 2014) y le dan un significado personal.

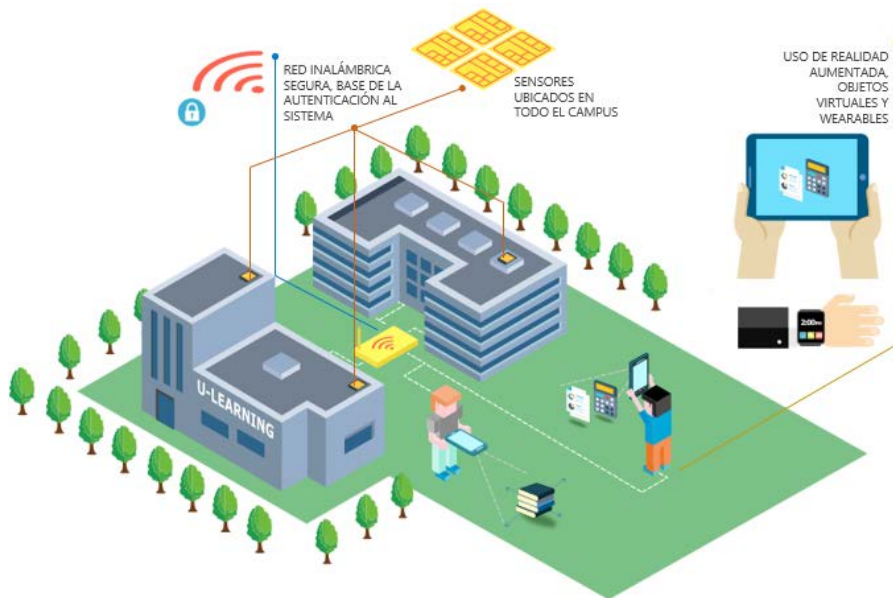
Tal y como indican Möller *et al.* (2013), el *e-Learning* ofrece un conjunto de contenidos educativos digitales en la *Web* que se pueden ver, estudiar e imprimir a través de un navegador. Además, se incluyen contenidos multimedia e interactivos e hipervínculos para acceder a fuentes o explicaciones diferentes, lo que lleva a una forma de aprendizaje independiente entre los alumnos, los profesores y el entorno. En combinación con esta modalidad, se incorpora el *m-Learning* (*mobile learning*), que brinda el potencial de la tecnología móvil para que los estudiantes accedan fácilmente a esos espacios centralizados de conocimiento y contenidos controlados.

La idea fundamental de un entorno ubicuo de enseñanza y aprendizaje radica en que los estudiantes de una clase determinada investigan y exploran ese espacio por medio de la tecnología móvil e interactúan con los diversos dispositivos embebidos y los servicios ofrecidos en el ambiente. Como indican Möller *et al.* (2013), con base en su conceptualización acerca del internet de las cosas (*Internet of things*, abreviado IoT), se parte de un enfoque que une un mundo inteligente con la computación ubicua y las tecnologías basadas en red, haciendo de las diferentes actividades académicas algo fácil de alcanzar. Esto se puede lograr por medio de sensores y actuadores incrustados y vinculados en objetos del mundo real, a través de redes cableadas e inalámbricas con conexión a internet.

Tras estas definiciones sobresalen conceptos relevantes como el de interacción, caracterizado por desempeñarse en cualquier momento y lugar en un entorno ubicuo. El estudiante vive una experiencia real combinada con objetos virtuales. Este ambiente provee una plataforma de aprendizaje personalizado según los objetivos reales usados por cada estudiante, y una estructura colaborativa en la cual un grupo de personas hacen una tarea en conjunto para alcanzar metas preestablecidas que lleven al éxito de una acción.

A partir de un análisis sistemático, Ogata *et al.* (2004) consideran que los sistemas de información diseñados para apoyar el aprendizaje ubicuo deben tener las siguientes características: permanencia, accesibilidad, inmediatez, interactividad y actividades localizadas (Figura 26).

Figura 26
Entorno ubicuo aplicado a la enseñanza y aprendizaje
en un campus o recinto educativo¹



Estas características, aplicadas a un entorno específico, como por ejemplo un campus universitario o un recinto educativo, nos pueden dar una mejor comprensión del aprovechamiento de la computación ubicua aplicada a la enseñanza y el aprendizaje.

Cabe mencionar que estas herramientas también pueden ser utilizadas con fines administrativos (control de asistencia, despliegue de presentaciones, videoconferencias, etc.).

Como se muestra en la Figura 26, denotamos la aplicación de un entorno de aprendizaje ubicuo en donde se mezcla la realidad aumentada, la realidad virtual y la interacción de dispositivos móviles o vestibles (*wearables*) con la tecnología embebida del entorno.

1. Los vectores gráficos individuales utilizados en las combinaciones que componen las figuras y las ilustraciones de este artículo son diseñados por Freepik.com

Aprendizaje gamificado

Concepto de gamificación

Es una técnica consistente en añadir características, elementos y propiedades del diseño de los videojuegos a un entorno, sistema o aplicación, con el fin de aumentar la motivación y el mejoramiento de la experiencia de los usuarios en contextos no lúdicos (Deterding *et al.*, 2011). La aplicación exitosa de este concepto en entornos y situaciones comunes se ha convertido en un criterio fundamental y objeto de estudio. Actualmente, el incesante avance de la computación ubicua impulsado por la integración de los dispositivos móviles en la sociedad, ha perfilado un escenario especialmente interesante para la inclusión de mecánicas de juego en diferentes contextos, con la intención de motivar a las personas a llevar a cabo determinadas tareas (Aparicio *et al.*, 2013).

Tipos de gamificación

Existen dos tipos de gamificación: la estructural y la de contenido. La primera se centra en el entorno o ambiente gamificado y se orienta a hacer partícipes a los estudiantes en el aprendizaje y en sus componentes sociales, todo a través de recompensas. La segunda se enfoca en el uso del guión gráfico, es decir, en los contenidos de aprendizaje, agregando de esta manera historia y narrativa a los elementos de juego (Kapp, 2013).

La motivación: intrínseca y extrínseca

La motivación es el objetivo real y final que se quiere conseguir en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Puede ser intrínseca o extrínseca (Francisco-Aparicio *et al.*, 2013).

Las actividades de motivación intrínseca son aquellas que el individuo encuentra interesantes y desarrolla sin condicionamiento alguno, simplemente por el mero placer de hacerlas. Para conseguirla, es necesario dotar la actividad de elementos que satisfagan las necesidades psicológicas y sociales de la persona, como posibilidad de elegir, establecer objetivos adecuados a las capacidades de cada individuo y facilitar las relaciones sociales entre los participantes de una misma actividad.

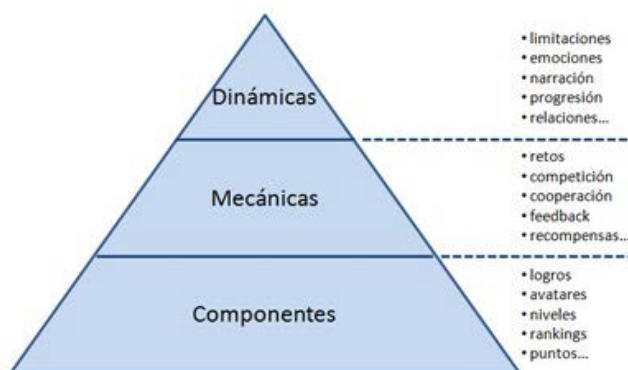
La motivación extrínseca es aquella que se produce cuando la actividad está controlada por recompensas o factores externos. No es conveniente excederse

en este tipo de motivación en un proceso de gamificación, pues a la larga puede ser negativo ya que origina una disminución de la motivación en general.

Mecánicas y dinámicas

La gamificación se fundamenta sobre los criterios conocidos como mecánicas y dinámicas de juego, conceptos relacionados entre sí que representan la base de las propiedades lúdicas (Figura 27).

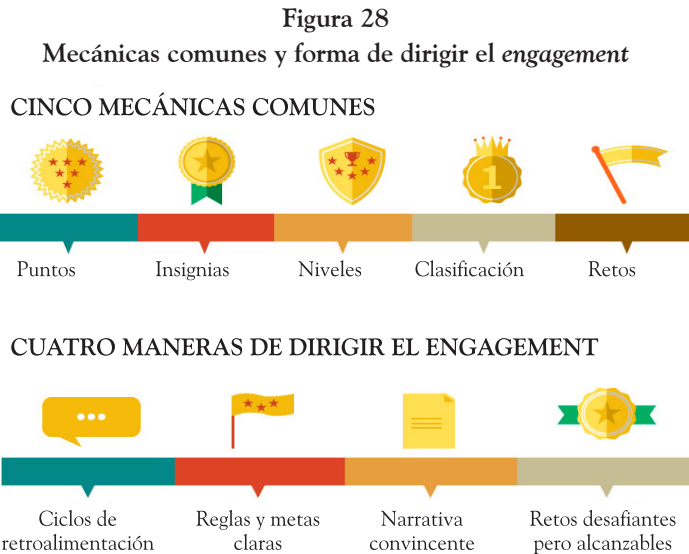
Figura 27
Pirámide de los elementos que constituyen la gamificación



Fuente: Werbach *et al.*, 2012.

Se definen las mecánicas como las diversas acciones, comportamientos, técnicas y mecanismos de control que se utilizan para convertir una actividad en un juego. Su finalidad es crear una experiencia atractiva, simple y llamativa para el jugador o usuario. Pretenden incrementar la motivación y el compromiso de los jugadores mediante la consecución de objetivos, con la finalidad de que obtengan algún reconocimiento por parte de la comunidad involucrada (Werbach *et al.*, 2012). Algunas mecánicas de juego son: puntos, niveles, premios, bienes virtuales, tabla de clasificación, desafíos, misiones o retos y obsequios o regalos.

Las dinámicas de juego son aquellas necesidades e inquietudes humanas que motivan a las personas, como el deseo de recompensa, el estatus, el logro, la expresión, la competencia y el altruismo (Werbach *et al.*, 2012). Para alcanzarlas, se utilizan las mecánicas de juego. La gamificación implementa estas técnicas y necesidades universales para incentivar y propiciar la motivación (Figura 28).



Gamificación en el aula

Villagrasa y otros (2014), mencionan en sus conclusiones la ventaja implícita del uso de la gamificación en un colegio para aumentar la participación de los estudiantes y la motivación, en comparación con los métodos tradicionales. Especifican, además, la importancia de involucrar a los estudiantes en el trabajo colaborativo y desarrollar una guía o escenario simulado (*storyline* o narrativa), similar a un juego multijugador. Esto se haría de dos maneras: en competencia unos con otros en grupos o en equipos que alcancen una meta juntos de forma colaborativa. Cuando un profesor mezcla la gamificación con otras metodologías de enseñanza y con tecnologías como los entornos virtuales, se crea el ambiente perfecto para que los estudiantes se involucren en la lección.

Para gamificar un aula, Villagrasa *et al.* (2013), proponen seguir estas reglas importantes:

- **Retroalimentación.** Animar a los estudiantes a generar su propio contenido y proporcionar una vía rápida de retroalimentación del trabajo del estudiante. El papel del profesor es ofrecer retroalimentación constructiva y ayudar en la guía de aprendizaje del estudiante.
- **Colaboración (como un modo multijugador).** Es importante para el proceso de aprendizaje seguir las mecánicas de los juegos multijugador. Desafiar a los estudiantes con las misiones de colaboración con personas reales para lograr un objetivo común, acelera el proceso de aprendizaje de manera significativa.

Por ejemplo, los estudiantes podrían ser desafiados con ejercicios que deben completar juntos y en algunos casos competir entre los diferentes grupos definidos. Podrían trabajar juntos en el objetivo de un reto, implantando una estrategia de ganar-ganar.

- **Registro de resultados, niveles y recompensas.** Cualquier aplicación efectiva de gamificación implementa estas mecánicas básicas de juego. Los estudiantes necesitan aprender cómo lograr el reconocimiento y la forma de avanzar en el juego. Las recompensas son como monedas o créditos: en lugar del valor monetario pueden representar, por ejemplo, el valor del prestigio y la influencia social. Estos puntos se traducen en “insignias” comúnmente conocidas como grados o rangos. Un método muy usado es definir puntos de experiencia (XP) e implantarlo como un método de calificación para los estudiantes. Al final del semestre, un profesor podría hacer una escala de calificaciones del estudiante que coincida con su respectivo XP (inicios de la evaluación continua). El alumno es continuamente evaluado de forma no intrusiva y al final se le relacionan las puntuaciones obtenidas durante el juego con la escala de calificaciones definida.

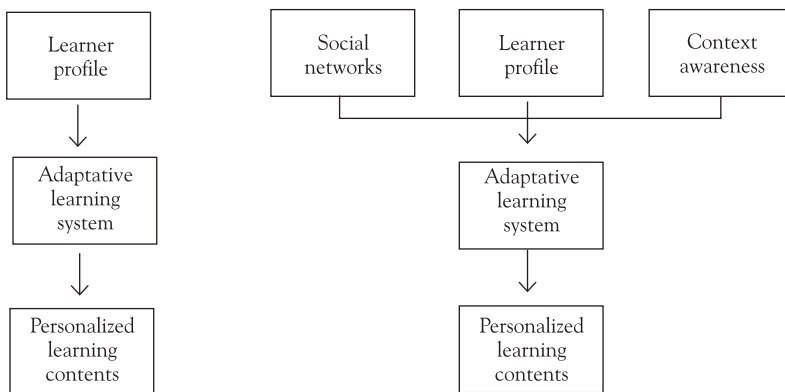
La combinación de las técnicas del *u-Learning* y la gamificación brinda una característica importante, como valor agregado de ubicuidad, a la interacción del estudiante con el entorno, el cual se refiere a la adaptación o al aprendizaje sensible al contexto (Muñoz *et al.*, 2015). Una plataforma o entorno ubicuo que aplique el impulso lúdico en la acción de completar desafíos, pruebas, tareas y objetivos, remite a la posibilidad del sistema de identificación a adaptarse al momento, al progreso y al nivel del participante, para así mostrar determinados escenarios o eventos.

El aprendizaje basado en el contexto (Rose 2012), o *Context-Based Learning* (CBL), hace referencia al uso de situaciones en la vida real, entornos y objetos reales para transmitir contenidos educativos con base en la experiencia que obtienen los alumnos al interactuar con ellos. Tal como nos indican Soriano *et al.* (2010), esta técnica de aprendizaje rompe con el modelo de enseñanza-aprendizaje tradicional y propone que el proceso se ejecute sobre supuestos prácticos y reales que se puedan encontrar en el entorno donde el alumno aprende, fomentando así la asimilación de contenidos de forma directa y personalizada y ligando la teoría con la práctica. Al aplicar técnicas de gamificación sobre este tipo de enseñanza, se busca que la plataforma gamificada sea capaz de conocer los criterios de adaptación en el aprendizaje personalizado que se pueden aplicar al perfil del estudiante con base en niveles y desafíos superados, logros desbloqueados, posición en el escalafón, interacción, tiempos de resolución, solicitudes

de ayuda o de aumento de dificultad y progresos generales. De esta forma, se crea un entorno único y personal adaptado al avance académico del alumno.

Zhao *et al.* (2011), describen una propuesta adaptativa de envío de contenido multimedia en contextos *u-Learning* y detallan que el cambio dinámico y continuo de la configuración y los ajustes en los entornos ubicuos brindan más variedad de contextos de aprendizaje que los de un sistema *e-Learning* tradicional. El hecho radica en detectar las situaciones y sus elementos en cualquier lugar y adaptarse al contexto cambiante durante el aprendizaje. El conocimiento y la sensibilidad al contexto son las claves en el sistema *u-Learning* adaptativo y debe poder integrarse con el sistema de aprendizaje. La Figura 29 detalla las diferencias de los dominios de adaptación entre los entornos *e-Learning* y *u-Learning* descritos por Zhao *et al.* (2011).

Figura 29
Dominios diferentes entre el *e-Learning* y el *u-Learning*



Aplicación de la gamificación en entornos *u-Learning*

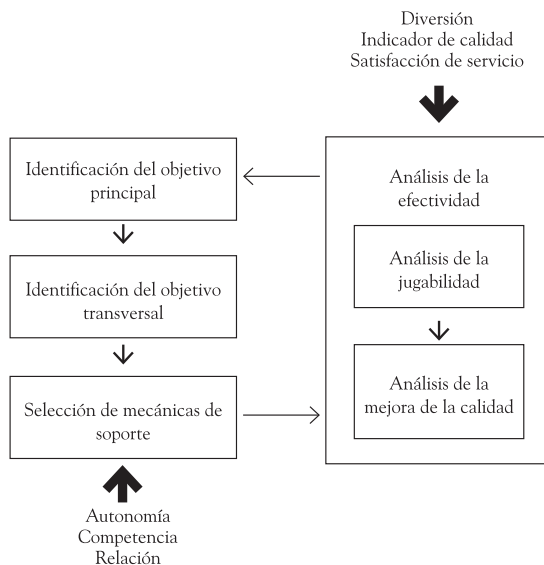
En primera instancia, es importante tomar en cuenta las bases o factores que nos llevan a aplicar la gamificación en una plataforma, sistema o entorno, y principalmente, sobre qué (tareas, objetivos, usuarios) y cómo debemos enfocarnos a la hora de crear un proyecto gamificado general. Esto nos ayuda a reconocer qué aspectos podemos mejorar y potenciar para brindar un mejor servicio y así atraer y retener más usuarios participantes.

Partimos de una propuesta de nuestro grupo de investigación (Aparicio *et al.*, 2013), para definir un método de aplicación de la gamificación, que de forma general puede definirse mediante una secuencia básica de actividades (Figura 30):

- **Actividad 1.** Consiste en identificar los objetivos principales de la tarea que se desea gamificar.
- **Actividad 2.** Identifica uno o varios objetivos transversales a los principales que resulten motivadores para las personas (en esta tarea la idea es centrarse en motivadores intrínsecos sobre los usuarios).
- **Actividad 3.** Se hace una selección de mecánicas de juego acordes con el contexto en el que se esté llevando a cabo el proceso de gamificación y al mismo tiempo, se determinan los tipos de experiencias interactivas que dan soporte a las mecánicas seleccionadas.
- **Actividad 4.** Se analiza la efectividad de la aplicación de la gamificación de acuerdo con la diversión, los indicadores de calidad y la satisfacción y calidad de los servicios que se pretendían mejorar. Esta última actividad se enlaza con la identificación de los objetivos transversales, para la definición de un proceso iterativo, como se detalla en la Figura 30.

A partir de este proceso de gamificación, se propuso y delineó una plantilla que facilita el diseño de una experiencia de gamificación. Esta plantilla se ha usado como paso inicial del diseño de la experiencia campus gamificado.

Figura 30
Actividades definidas en el método de análisis y aplicación de la gamificación



Fuente: Aparicio *et al.*, 2013.

A continuación, se describen algunas técnicas y propuestas de mecánicas y dinámicas para aplicar la gamificación mediante la tecnología de la computación ubicua, con el fin de proporcionar características lúdicas a una plataforma de *u-Learning*. Dentro de estas propuestas se hace énfasis en la identificación de los objetivos transversales para lograr la motivación intrínseca que se desea al participar en una plataforma gamificada. Motivaciones tales como la autonomía, la competencia y la relación descritas por Aparicio *et al.* (2013), son tomadas en cuenta para dar soporte al funcionamiento general de las actividades y procesos académicos de aprendizaje.

Las estrategias y técnicas de aplicación están basadas, principalmente, en la arquitectura de un sistema *u-Learning* basado en teléfonos inteligentes como el principal medio de conexión del estudiante, tal y como se expresa en Wang *et al.* (2011). La arquitectura utiliza las transmisiones de red inalámbrica y la detección en tiempo real de los objetivos de aprendizaje en situaciones reales, y a partir de ello recomienda el material del curso para ese contexto por medio de la plataforma de aprendizaje del usuario.

Estas estrategias de aplicación estructuran una metodología base para la evaluación continua del estudiante. En ella, mientras el alumno desarrolla sus habilidades por medio del uso de técnicas gamificadas para lograr su avance y progreso académicos, los progresos, la posición en la tabla de clasificación, la resolución de desafíos y la gestión colaborativa serán los procesos constantes para la obtención de resultados parciales y totales, válidos académicamente, que el profesor guía del curso podrá observar en todo momento del desarrollo para determinar una o varias calificaciones y por consiguiente, la superación o no de la materia.

Seguidamente presentamos una descripción de cómo es la experiencia gamificada que se obtiene por parte de los educadores y los alumnos en nuestra plataforma de *u-Learning*:

- a. **Autenticación en la plataforma *u-Learning* (campus gamificado)**. La primera propuesta para este paso consiste en el uso de sensores de proximidad respecto al dispositivo móvil del estudiante y su conexión automática con la red inalámbrica del recinto educativo. Aquí se da comienzo al primer elemento gamificado, el cual basa su funcionalidad en brindar al estudiante una determinada cantidad de monedas que se podrán intercambiar por ítems virtuales que les den potencia, apariencia, habilidad o acceso a elementos ocultos en el futuro, ya sea por primera vez (bienvenida inicial) o por el tiempo en el que se encuentre activa la sesión en el sistema. Aplicaremos una caracterización sobre el usuario similar a la de un jugador de

una partida de rol (Avatar) donde posee una serie de parámetros y “niveles de experiencia” o XP (fuerza, habilidad, potencia, vida) que crecerán en función de las acciones que haga en el sistema y cuyos valores identifican el nivel alcanzado por el usuario, tanto académica como en la experiencia de juego. La idea es obtener acceso directo a los recursos y materiales de las asignaturas matriculadas una vez identificado en el sistema. Cuando se haya iniciado, el sistema debe proporcionar un entorno o espacio narrativo para lograr una ambientación relacionada con la asignatura; por ejemplo: una época histórica en la que los personajes y escenarios mediante elementos narrativos, den sentido épico a las tareas y a lo que se quiere comunicar.

- b. **Desafíos estudiante frente a ordenador.** Una vez que el estudiante ha sido identificado y se le ha desplegado la respectiva lista de cursos, materiales y visualización gráfica de los progresos, ítems, rangos y niveles a los cuales tiene acceso, se abre espacio total en lo que denominamos “campus gamificado”. En cualquier momento o lugar durante la estancia del usuario en el campus, se le pueden presentar desafíos de acuerdo con el del lugar y la hora en la que se encuentre. Esta técnica está inspirada en los videojuegos de rol, como por ejemplo, *Final Fantasy*.² El estudiante debe enfrentarse a un enemigo que deberá derrotar mediante el uso de su conocimiento. Los sensores de proximidad, la ubicación localizada y las conexiones inalámbricas permitirán conocer la posición del estudiante para saber en qué escenario se encuentra. Este factor es muy importante, ya que de él depende lo que se visualizará en la aplicación móvil cuando se utilice el recurso de la realidad aumentada. Si el estudiante pierde será penalizado con la pérdida de puntos XP; lo contrario sucede si el estudiante derrota al enemigo, lo que aumentará su XP y su rango, por consiguiente podrá obtener más puntos para subir en el escalafón general del curso.
- c. **Desafíos colaborativos frente a ordenador.** En algunos momentos el alumno puede entrar en la fase colaborativa para desplegar un desafío que para resolverse necesita la participación complementaria de varios jugadores. Una vez sea superado, los ítems, monedas o puntos serán repartidos entre los participantes y por consiguiente aplicados a sus niveles de XP.
- d. **Desafíos estudiante frente a estudiante.** Esta modalidad permite desafiar directamente a un estudiante del curso. La idea se fundamenta en crear problemas basados en los contenidos de la asignatura y proponerlos al estudiante rival, lo cual sería equivalente a lanzar un ataque persona a persona. Los

2. <http://na.square-enix.com/us/blog/final-fantasy-series-biography-numbered-series>

temas y posibilidades que tendrá el estudiante para crear el ataque estarán basados en su nivel XP. Otro aspecto a tener en cuenta es que si se desafía a un alumno de mayor nivel los puntos obtenidos en caso de ganarle serán proporcionales a ese nivel. La parte ubicua entra en juego con la detección de la posición del estudiante, ya que si se es desafiado en un área donde supuestamente se es fuerte por haber resuelto muchos desafíos (zona conquistada) entonces se tendrá mayor probabilidad de derrotar al contrincante (Figura 31).

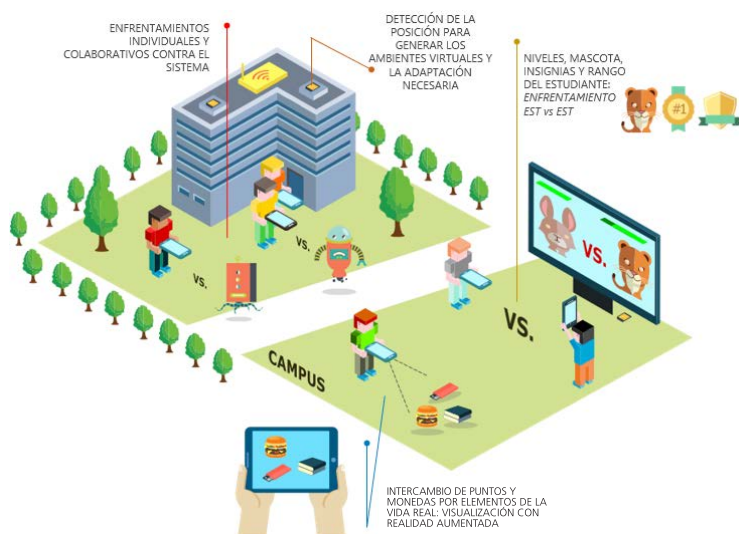
- f. **Desbloqueo de ítems y niveles (realidad aumentada).** Una de las ideas principales de este trabajo es sacar provecho del avance y las posibilidades de la realidad aumentada y combinarlos con el potencial de la tecnología de los sensores y la detección de ubicación, con el fin de gamificar el ambiente en el que se encuentra una persona. Con la solución de desafíos y problemas y la colaboración, el aumento de nivel y el rango XP, se posibilita el desbloqueo de elementos, ítems y escenarios o niveles, lo cual nos daría más poder y por consiguiente más presencia y prestigio en la comunidad virtual. Ítems tales como apariencia del avatar virtual, curas, poder de ataque o habilidades, objetos valiosos intercambiables por monedas o por objetos de otros participantes, etc., constituyen elementos que pueden ser descubiertos con el uso del dispositivo móvil y la proyección virtual de la realidad aumentada en la aplicación, según donde nos encontremos. Estos elementos pueden ser recolectados y llevados al inventario o casillero propio. También es importante el uso de sensores de sonido o detección de movimiento o gestos para la resolución de puzzles. Por ejemplo, si un estudiante quiere desbloquear un elemento valioso de cierto escenario del campus, deberá tocar una nota musical dada previamente por haber resuelto un desafío anterior, técnica inspirada en el videojuego *The Legend of Zelda Ocarina of Time*.³
- g. **Biblioteca y conocimiento gamificado.** Uno de los objetivos fundamentales es la motivación en la acción de obtener conocimiento. Además de poseer un avatar que nos identifique en la comunidad virtual, se propone la asignación de un acompañante igualmente virtual que podamos editar a nuestro gusto. La idea es tener una especie de mascota que debemos cuidar y alimentar y, justamente, el alimento de este personaje será el conocimiento que vamos adquiriendo. Inspirado en la modalidad de los videojuegos de *pokémon*, nos da la posibilidad de poner a prueba nuestra creación y enfrentarla a las creaciones de los otros estudiantes; así de manera intuitiva sabemos lo que sucede si derrotamos a los contrincantes: ¡obtención de puntos XP! Ahora bien,

3. <http://www.zelda.com/ocarina3d/#/story>

como el alimento de nuestra mascota virtual es el conocimiento, se propone como estrategia que este sea obtenido mediante la consulta y publicación de trabajos de investigación de las bases de datos científicas reconocidas. La barra de vida de este personaje es limitada y bajará si no la alimentamos.

- f. **Enemigo final.** Una de las características de los videojuegos estriba en que estructuran el juego con base en mundos o niveles, lo cual facilita que el jugador se plantee objetivos y sepa en todo momento el estado del el juego. Es una práctica habitual introducir el concepto de retos de nivel o jefe final. En nuestro caso, se puede hacer algo similar si los jugadores son retados por el jefe de nivel (que puede ser el profesor del curso) una vez alcanzados determinados niveles de aprendizaje. Como evaluación, se pueden relacionar estos desafíos con exámenes o pruebas parciales de conocimiento.

Figura 31
Modalidades gamificadas dentro del entorno *u-Learning*



- g. **Panel de intercambio por objetos virtuales o reales.** En este punto la idea es hacer de un lugar físico determinado del campus una ubicación atractiva para los jugadores, ya que será el sitio en el que los usuarios harán intercambios de objetos virtuales de sus inventarios con otros participantes o podrán comprar ítems disponibles en el panel de intercambio para aumentar y potenciar las propiedades de sus avatares y mascotas. Igualmente, se tiene la posibilidad de comprar sobres o cajas virtuales con elementos sorpresa de valor variable: desde elementos virtuales simples hasta tiquetes que puedan

ser intercambiados en la vida real, como libros, útiles escolares, suvenires y hasta comida de la cafetería. También se puede incluir el criterio de que el que obtenga más puntos al final puede aspirar a determinadas opciones laborales reales.

Plantilla de definición de un proceso de gamificación

A continuación se muestra la plantilla de definición del proceso de gamificación correspondiente a la experiencia de *u-Learning* explicada anteriormente. Esta plantilla fue desarrollada en nuestro grupo de investigación y surge tras un estudio detallado de cómo se define un proceso de gamificación y los documentos que se deben generar para su desarrollo.

Plantilla de definición de un proceso de gamificación

Título: Plataforma de *u-Learning* basada en gamificación ubicua

0. EMPRESA/SERVICIO/PRODUCTO

Datos de la empresa/servicio

Plataforma *u-Learning*: campus gamificado.

Descripción del proceso que se va a gamificar

Crear una plataforma *u-Learning* en la que se utilicen la realidad aumentada, las tecnologías propias del *m-learning* y la computación ubicua. Debe integrar las técnicas de gamificación en un entorno de aprendizaje ubicuo, como un campus universitario o un recinto educativo determinado y aprovechar la movilidad que estas tecnologías permiten.

Grado de mejora esperado

Favorecer la motivación, la interacción y la personalización sobre contextos de aprendizaje ubicuos, mediante la integración de la técnica de aprendizaje sensible al contexto y la aplicación del paradigma de la realidad aumentada.

Contexto

No existe un sistema base o plataforma previa. El sistema debe ser creado desde cero utilizando tecnologías o *frameworks* de desarrollo, al igual que propuestas arquitectónicas previamente desarrolladas en trabajos del grupo de investigación sobre ambientes ubicuos de aprendizaje.

1. ANÁLISIS DE USUARIOS FINALES

Tipo de usuarios

Profesores y estudiantes.

Motivaciones básicas

Mientras el estudiante desarrolla habilidades por medio de técnicas, los progresos, la posición en la tabla de clasificación, la resolución de desafíos y la gestión colaborativa serán los procesos para la obtención de resultados parciales y totales válidos académicamente, que el profesor guía del curso observará en todo momento del desarrollo para determinar las calificaciones y por consiguiente la superación de la materia.

Relaciones sociales

Impulsar la creatividad, la motivación intrínseca, la colaboración y la competencia sana entre estudiantes, con el fin de optimizar la manera como se evalúa al alumno y se adquieren habilidades y conocimientos en cualquier situación y momento.

2. OBJETIVO PRINCIPAL (DE NEGOCIO)

Descripción

- Analizar la integración de la técnica de aprendizaje sensible al contexto y la aplicación del paradigma de la realidad aumentada como formas de favorecer la motivación, la interacción y la personalización en contextos de aprendizaje ubicuos.
- Impulsar la creatividad, la motivación intrínseca, la colaboración y la competencia sana entre estudiantes, con el fin de optimizar la manera como se evalúa al alumno y se adquieren habilidades y conocimientos en cualquier situación y momento.

Parámetros de medida

- Calificaciones parciales
- Calificaciones finales
- Niveles obtenidos
- Puntuaciones
- Ítems desbloqueados
- Número de desafíos superados

Relaciones con otros objetivos

- Aumento de la entrega de asignaciones y número de actividades colaborativas desarrolladas.

3. OBJETIVOS TRANSVERSALES

Descripción

- Recompensar la entrega, la colaboración y la resolución de desafíos y asignaciones.
- Ofrecer a los estudiantes y profesores una forma dinámica y creativa de involucrarse con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Parámetros de medida

- Encuestas de satisfacción a los usuarios sobre la usabilidad de la plataforma.
- Módulo de retroalimentación (*feedback*) incorporado a la plataforma.

4. SELECCIÓN DE MECÁNICAS

Descripción de la experiencia gamificada

Propuesta denominada gamificación ubicua. Se desarrolla en un entorno ubicuo de aprendizaje o *u-Learning* según el paradigma de la realidad aumentada y las características y elementos del *m-learning*. Conform un campus gamificado en el cual los usuarios pueden resolver desafíos o problemas de carácter académico mediante la colaboración, el aumento de nivel, el rango y los puntos XP.

Posibilita desbloquear elementos, ítems y escenarios o niveles que den aún más poder y por consiguiente más presencia y prestigio en la comunidad virtual. Esto hace del campus un lugar de atracción para los jugadores, ya que será el sitio en el que los estudiantes podrán hacer intercambios de objetos virtuales de sus inventarios con otros participantes o comprar ítems disponibles en el panel de intercambio de la plataforma para aumentar y potenciar las propiedades de sus avatares y mascotas.

Mecánicas que se van a usar

En general, puntos, niveles, premios, bienes virtuales, tabla de clasificación, desafíos, misiones o retos y obsequios o regalos.

- Puntuaciones basadas en la experiencia (XP).
- Niveles o rangos: con la solución de desafíos y problemas y la colaboración y el aumento de nivel, el rango y XP, se desbloquean elementos, ítems, escenarios o niveles dan más poder y por consiguiente más presencia y prestigio en la comunidad virtual.
- Desafíos colaborativos frente a estudiante y ordenador: en momentos determinados el alumno puede entrar en la fase colaborativa y la plataforma desplegará un desafío que para ser resuelto debe contar con la participación complementaria de varios jugadores.
- Escalafón de usuarios.
- Desbloqueo de ítems como apariencia del avatar virtual, curas, poder de ataque o habilidades, objetos valiosos intercambiables por monedas u objetos de otros participantes.

Política de gamificación

- En la fase inicial de la experiencia se fomentará el uso del sistema entre los estudiantes y los aspectos sociales relacionados con la experiencia (creación de clanes, desafíos en grupo, etc.).
- Para mantener la atención de los estudiantes los profesores deberán crear retos y desafíos específicos.

5. ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD

Análisis de la diversión

Indicadores de medida:

- Satisfacción y recomendación

- Logros extra realizados o desbloqueados

Resultados esperados

- Aumento en participación, discusión, retroalimentación y utilización de la plataforma para actividades complementarias, aumento de nivel extra y alcance de logros o ítems ocultos.

Análisis de los servicios

Indicadores de medida

- Número de desafíos concluidos
- Número de asignaciones entregadas
- Número de aportes realizados
- Número de colaboraciones realizadas
- Nivel de participación
- Niveles alcanzados
- Tiempos promedio de uso de la plataforma
- Tiempos promedio de resolución de retos

Resultados esperados

- Incremento en la calidad y la participación en el desarrollo de desafíos concluidos; entrega de asignaciones, aportes, colaboraciones y niveles académicos alcanzados.
- Mejora en los tiempos promedio de uso de la plataforma y tiempos de resolución de retos.
- Mejora en la asimilación de contenidos y resolución de prácticas.
- Controlar y dar tutoría continua al alumno mediante la plataforma virtual para obtener referencias, ayudas y puntos de control, lo cual fomenta la evaluación continua apoyada en las nuevas tecnologías.

Discusión

En este apartado se ha presentado una visión generalizada de las posibilidades que brindan a las metodologías de enseñanza y aprendizaje la plataforma *u-Learning* y las técnicas más actuales de gamificación, así como también se ha valorado en los entornos de aprendizaje el uso de la virtualidad y de la realidad aumentada apoyadas por el uso de dispositivos móviles y entornos ubicuos. Con lo anterior se ha querido presentar las bases para definir ideas creativas que puedan ser implementadas a pequeña escala –como un campus o recinto educativo–, o como parte de un plan piloto que contemple la conceptualización de la creación de una ciudad de investigación/aprendizaje gamificada. Asimismo, se han descrito propuestas que pueden ser llevadas a cabo tanto en ambientes

cerrados como en ambientes más generales, como un campus académico, por ejemplo. Se ha partido del afán de cumplir a gran escala el objetivo real del *u-Learning*: conocimiento en cualquier lugar y momento. También se ha analizado el potencial y aplicación de la computación ubicua que se encuentra embebida en diversos dispositivos de uso cotidiano y que pueden ser la herramienta perfecta para lograr las ideas que se han propuesto.

La motivación y el compromiso de los estudiantes es un factor muy importante para crear un ambiente de mayor interés, colaboración y participación. Con la implementación de la gamificación y el alcance de las tecnologías actuales se hace posible una combinación muy interesante de técnicas, las cuales llevarán a los académicos y estudiantes a lograr los objetivos de enseñanza y aprendizaje con mayor fluidez y respaldo.

Como trabajo futuro se propone diseñar e implementar distintas experiencias que se lleven a cabo en entornos reales y donde se evalúen las ventajas e inconvenientes del *u-Learning*.

