

# GLABS: mecánicas de juego para sistemas de gestión del aprendizaje

## *GLABS: gamification for learning management systems*

Sergi Villagrasa, David Fonseca, Marc Romo

La Salle Campus Barcelona  
Universitat Ramon Llull  
Barcelona, Spain  
{sergiv, fonsi, mromo}@salle.url.edu

Ernest Redondo

Dept. EGA, Expresió Gráfica Arquitectónica I  
ETS Arquitectura Barcelona-UPC  
Barcelona, España  
Ernesto.redondo@upc.edu

*Resumo* — En este trabajo se presenta la plataforma de gestión del aprendizaje basada en mecánicas de juego denominada GLABS (acrónimo creado a partir de “Gamified LABORatorieS”). Actualmente podemos encontrar diferentes sistemas de gestión educativos pero se basan en la propia gestión de las calificaciones, asistencia, debates, o asignaciones de trabajos. La aplicación de mecánicas de juego en algunos de ellos existe pero es muy limitada, permitiendo la inclusión de un sistema de puntos o adjudicando medallas por logros. El sistema descrito en el presente trabajo aprovecha una herramienta de gestión educativa estándar como Schoology para incorporar técnicas de juego que llamaremos “gamificación”, lo que permite unificar en una web/app todas las tareas del alumno. De esta forma se crea un sistema más atractivo y motivador mediante el cual se pueden crear misiones, visualizar mapas de misiones, alertar de los puntos conseguidos e incluso crear portfolios de los trabajos completados. En conclusión, nuestra propuesta utiliza Schoology como un sistema de gestión educativa pero de forma gamificada, lo que se podría definir como un G-LMS (Gamified Learning Management System).

*Palabras Clave* - mecánicas de juego, ludificación, sistemas de gestión del aprendizaje, LMS, motivación, métodos mixtos de evaluación.

*Abstract* — This paper presents the game mechanics-based learning management platform called GLABS (acronym created from "Gamified LABORatorieS"). Currently we can find different educational management systems, but are based on the management of qualifications, support, discussions, or work assignments. The application of game mechanics in some of them there, but is very limited, allowing the inclusion of a point system or awarding medals for achievements. The system described in this paper uses a standard educational management as Schoology tool to incorporate techniques of play called gamification, which allows to unify all the student tasks in a web/app. This form creates a more attractive and motivating system whereby you can create missions, view maps of missions, alert of points earned and even create portfolios of completed works. In conclusion, our proposal uses Schoology as a system of educational management plus gamification, which could be defined as a G-LMS (Learning Management System Gamified).

*Keywords* - gamification, user engagement, learning management systems, motivation, mixed assessment methods.

### I. INTRODUCCIÓN

La motivación es el objetivo principal en la aplicación de mecánicas de juegos o gamificación en especial cuando hablamos de educación [1][2][3]. La gamificación no se trata de convertir las clases en un juego, y aunque dicha técnica no es verdaderamente una metodología académica, puede mejorar el rendimiento de los estudiantes en el proceso de aprendizaje [4][5][6][7], uno de los principales conceptos que actualmente se está investigado a nivel educativo[8].

La gamificación la podríamos definir como la aplicación mecánica de estrategias de juego a cualquier proyecto, idea o situación [9]. En nuestro caso de estudio, queremos poner en práctica algunas mecánicas de juego para conseguir un aprendizaje [10], y por ende, una enseñanza más divertida y amena, lo que en consecuencia debe permitir una mayor motivación por parte de los alumnos así como una mayor retención del material explicado [11].

En gamificación, las recompensas pueden ser entregadas a través de la creación de tablas de clasificación, insignias, y programas de fidelización para alentar a los estudiantes a divertirse y realizar una actividad al mismo tiempo que de forma casi transparente se consiguen rutinas mejoradas de aprendizaje, todo ello a elección del profesor [12]. La gamificación con fines de aprendizaje, no sólo se centra en la consecución de insignias o premios, sino que puede servir como un sistema dinámico de calificación, logrando una mayor motivación del estudiante [13]. Este método, y todos los que en cierta forma utilizan enfoques prácticos como el descrito, ayudan a obtener mejores resultados académicos y de los procesos de aprendizaje diseñados.

El proyecto que en el presente artículo se describe, se ha centrado en la creación de GLABS, una nueva interfaz de gamificación conectada a sistemas de gestión docente, también conocidos como Learning Management Systems (LMS) [14]. El objetivo de diseñar esta nueva herramienta se centra en generar un entorno más lúdico que el que nos aporta la herramienta Schoology con la que conectamos GLABS y para realizar un seguimiento con estructuras de juego que llamamos gamificación. La principal ventaja de GLABS es su comunicación con Schoology y una nueva interfaz de gestión con un trasfondo de gamificación en todo el proceso de aprendizaje.

El enfoque metodológico de este trabajo permite a los usuarios finales (los alumnos de segundo curso del grado en Multimedia impartido en La Salle Campus Barcelona, Universidad Ramon Llull) la participación en la definición de la plataforma, lo que para el caso particular que estamos tratando se centra en la elaboración de una propuesta pedagógica a través de métodos que les permiten ser creativos durante el proceso de diseño. El estudio se ha llevado a cabo durante el curso académico 2013-2014 con los estudiantes en su segundo año de ingeniería de grado en Multimedia, completándose el marco experimental en la asignatura de "Animación por Ordenador I" con un total 90 horas lectivas, aunque el total de dedicación equivale a 150 horas de carga de trabajo, que representa 5 créditos ECTS [15].

## II. GAMIFICACIÓN Y TECNOLOGÍA: UNITY, SKETCHFAB Y OCULUS RIFT

En la fase inicial del proyecto y de cara a la selección de sistemas a implementar se estudiaron las plataformas o herramientas que podían ser de utilidad para nuestro curso de animación 3D. Por el carácter multimedia de los estudios y sus posibilidades se seleccionaron como sistemas de trabajo la integración de Unity [16], Sketchfab [17] y realidad virtual con Oculus Rift [18].

Unity es un motor de videojuegos que permite desarrollar cualquier tipo de juego con relativa facilidad. Este motor permite crear mundos virtuales de elevada calidad y realismo para su posterior publicación en Internet. Una vez creado el mundo virtual, los alumnos pueden visitar estos entornos para ver los trabajos de sus compañeros. Este proceso genera una alta interactividad en clase y promueve que los trabajos queden más detallados en su acabado final, ya que es algo que trabajan para mostrar sus conocimientos entre sus compañeros y no se queda como una práctica privada al profesor.

Esta actividad combinada con Oculus Rift genera una experiencia de gran interés y alta motivación, ya que este último dispositivo, como visor de realidad virtual de última generación permite ver el contenido en 3D de modo inmersivo, donde el usuario realmente se siente dentro del escenario creado.

Por último, la gamificación de la asignatura también integra el servicio Sketchfab, que permite visualizar modelos 3D con un

navegador web gracias a WebGL, independiente de la plataforma Windows, Mac o Linux. Con Sketchfab integramos en la plataforma GLABS un portfolio 3D, permitiendo que los alumnos suban sus trabajos como sistema público de portafolio.

## III. GLABS

Para diseñar e implementar GLABS, decidimos usar Schoology [19]. Schoology es un LMS que permite el manejo de la información de un curso escolar [14]. Hemos creado una aplicación que adquiere esta información y la muestra en un formato determinado con mecánicas de juegos. La hemos llamado GLABS, y hemos definido un logotipo de trabajo que se puede ver en Figura 1.



Figura 1. GLABS logo

La propuesta de trabajo se ha centrado en una asignatura del grado de Multimedia eminentemente práctica y con marcados elementos "gamificables": Animación por Ordenador I. Para ello, la propuesta diseñada se ha centrado en el trabajo con piezas de LEGO®, aunque lógicamente, la plataforma permite implementar cualquier temática que el profesor considere oportuno.

A nivel técnico la plataforma contiene dos capas implementadas: mecánica y temática. La capa mecánica contiene las reglas y todos los elementos estándar para su funcionamiento. Esta capa es la misma para todos los cursos. Por otro lado, la capa temática está compuesta por todo el contenido relacionado para un curso en particular. Mediante esta, el profesor podrá crear su propio mundo virtual acorde al tipo de asignatura y a sus estudiantes. Esta división permite la fácil personalización en todo tipo de cursos.

Uno de los objetivos de GLABS ha sido la capacidad de implementación de mecánicas de juego a los cursos de forma usable y sencilla. Entre estas mecánicas se encuentran elementos que aparecen en los juegos. Por ejemplo las vidas, puntos, medallas, guion de una historia, barras de progreso, mapa de aventuras, portfolio 3D y avatares, entre otros [20][6]. Es esencial aplicar estos elementos para poder aplicar una correcta gamificación aunque en entornos académicos debemos implementar metodologías docentes mezcladas con técnicas de juegos.

En la Figura 2, se muestra la página de inicio, donde se pueden distinguir cuatro áreas que se detallan a continuación:

- (1) El avatar muestra la información del usuario, su nombre acompañado del personaje que desee.
- (2) La puntuación da la información relacionada a la calificación del alumno.

- (3) Las misiones detallan el próximo ejercicio a entregar y permite al usuario repasar los ejercicios ya entregados junto a sus calificaciones en ellos.
- (4) El mapa de aventura muestra el curso en global con la estética típica de un juego.



Figura 2. Interfaz de perfil GLABS tematizada con LEGO®

### A. Avatar

Los estudiantes pueden crear su propio avatar, usando un personaje existente o diseñándolo desde cero. La aplicación, gracias a WebGL, permite usar un modelo 3D en lugar de una imagen estática de perfil. Un modelo 3D permite su vista desde todos los ángulos posibles y ofrece posibilidades interactivas. Al ser una asignatura de diseño 3D, esta novedad incentiva notablemente a los alumnos, ya que pueden crear un modelo de sí mismos y mostrárselo a toda la clase.

La casilla de avatar también engloba el nombre del alumno y el nombre de su avatar. A la mayoría de *gamers*, jerga habitual con la que se conocen a los jugadores más o menos profesionales, les gusta usar un *nickname* o apodo en lugar de su nombre real. Es por esa razón que la aplicación implementa la posibilidad de usar uno.

### B. Valoraciones y puntuaciones

La plataforma usa un sistema de puntuación y valoraciones semejante a la de los juegos. Permite cambiar el sistema de puntuación convencional. Este sistema será configurado según las preferencias del profesor. En lugar de puntuar a los alumnos con una nota de entre cero y diez, el usuario puede escoger unas métricas acorde a la historia y temática del curso. La aplicación le permite evaluar a los alumnos con puntos, dinero virtual o incluso piezas de LEGO®, si así lo desea. Por ejemplo si ha escogido como temática un clásico juego de rol podrá usar como sistema de puntuación puntos de experiencia (XP) y vida (HP).

La plataforma también se encarga de generar valoraciones para promover la competitividad entre los alumnos. Genera unas gráficas anónimas para preservar la privacidad, dónde el alumno puede consultar en qué posición está en relación al resto del curso. Con esta información el usuario obtiene un retorno directo de cómo transcurre y evoluciona el curso y visualiza inmediatamente si debe incrementar más dedicación a resolver los problemas o misiones planteadas. Estudios

previos demuestran que el factor de competición promueve a un mayor esfuerzo en los usuarios, creando la necesidad de superación [20][7]. Si el usuario ve que su posición es la quinta y está a tan solo trescientos puntos de avanzar al cuarto, se aplicará más en la siguiente entrega para poder alcanzar su nueva posición deseada. Así mismo, el alumno en primera posición intentará mantenerse allí a toda costa. La aplicación permite desactivar la opción de anonimato con lo que los alumnos verían que calificaciones tienen sus compañeros, pero por defecto, la opción está activada.

Con este sistema de juego los primeros clasificados tienen bonificaciones extra, como por ejemplo obtener nuevos puntos, no tener que ir a examen, o incluso en ciertas misiones, premios reales como figuras de LEGO®, por la temática aplicada en este caso de estudio.

### C. Misiones

GLABS introduce el concepto de misiones en sus mecánicas de juego. Las misiones son la equivalencia a los ejercicios y los exámenes tradicionales. Analizando estos elementos observamos que un ejercicio está compuesto por un objetivo y una calificación. En los juegos, podemos observar que las misiones pueden tener también este formato. Es por esa razón que la plataforma implementa un sistema en el que los alumnos no realizan largos ejercicios de clase, sino que viven aventuras e intentarán alcanzar la máxima puntuación en cada uno de los obstáculos que se encuentren por el camino [6]. Cambiando el tradicional método de texto negro sobre fondo blanco, y proponiendo un problema, GLABS permite crear un espacio donde mediante imágenes e historias el usuario realiza los ejercicios de forma más dinámica y entretenida.

La aplicación muestra las misiones con una imagen de portada, un título de misión y una puntuación ponderada en dificultad en formato estrellas. En caso de que el ejercicio aún no se haya entregado, en lugar de la puntuación, aparece la fecha límite de entrega. Mediante flechas laterales se pueden visualizar las misiones anteriores y siguientes, permitiendo al alumno observar sus calificaciones de todos los ejercicios previos.

Aunque la plataforma implementa este sistema de buena usabilidad, no hay que olvidar que para una correcta gamificación es esencial que el ejercicio a realizar no solo presente un formato atractivo visualmente sino que también presente en él mecánicas de juego. El profesor deberá inventar un ejercicio donde al finalizarlo se adquieran los conocimientos esenciales y garantice entretenimiento para maximizar el aprendizaje.

Un ejemplo práctico empleado en la asignatura de Animación por Ordenador, trata de crear un gran ejercicio con un valor de 1250 puntos (un 15% del total) [15], que los estudiantes deben trabajar en colaboración con otros estudiantes haciendo un gran escenario de LEGO® como un castillo, o un entorno relacionado con alguna serie de la marca como Star Wars®, Heroes®, etc. La idea básica de este trabajo es alcanzar un nivel de modelado mecánico básico así como de presentación 3D, y que el alumno aprenda a trabajar de modo colaborativo,



de forma que cada uno debe seleccionar una caja real de LEGO®, generarla en 3D y posteriormente crear una escena virtual.

Además del trabajo individual de modelado, se hace especial hincapié en el trabajo colaborativo por grupos. Con GLABS y con la conexión a los debates de Schoology, que usa un sistema de muro como Facebook, diferentes alumnos crean grupos y se conectan diferentes escenarios, realizando creaciones más ambiciosas y de manera colaborativa. Además, una vez recreado un gran escenario, estos deberán presentarlos en imágenes pero también incluyendo tecnología como la presentación 3D en web (Sketchfab) o la realidad virtual, con Unity. La exportación de Unity en explorador de Internet o para dispositivos móviles, está siendo uno de los retos de la experiencia al usar diversas tecnologías, incrementando la motivación en la misión como se deriva de estudios previos **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** Como premio, a las mejores escenas o “sets”, se les pide que se le añada los scripts de Oculus Rift y en clase juegan por sus propios escenarios tridimensionales, lo que eleva el nivel de motivación para la creación del escenario.

#### D. Mapa de aventuras

El mapa de aventuras (Figura 3) presenta un diseño en el cual todo el curso, englobando sus ejercicios, se presenta en un formato visual siguiendo el estilo de mapa de los juegos plataformas. El mapa nos muestra diferentes islas, las cuales cada una tiene un nombre y un conjunto de misiones asociadas a ellas. Podemos entender estas islas como temas dentro de los cursos. En cada bloque se trata un tema global de la asignatura y dentro de este aparecen todos sus ejercicios relacionados. Las misiones dentro de estas islas están señaladas con un círculo de diferente color según su estado actual. En rojo se muestran las misiones que aún no se han completado, mientras que en verde, se visualizan los ejercicios ya hechos. Si nos situamos en una misión nos aparece un menú desplegable con la información relacionada a ese ejercicio. Esta información es la misma que nos aparecía en la página de inicio de la aplicación. La misión nos muestra su título, una imagen descriptiva y su puntuación. En la Figura 3 se puede observar la última misión de la primera isla seleccionada.



Figura 3. Mapa de aventuras y misiones

#### IV. GLABS EN PLATAFORMAS UBICUAS

En vista de la proliferación y consumo de smartphones y tabletas entre los estudiantes [21], también se decidió adaptar GLABS a estos dispositivos. Para este proceso, la plataforma cuenta con un diseño adaptable (*responsive design*), lo que significa que la aplicación adapta todos sus elementos al tamaño de la pantalla, tanto en altura como anchura. En la Figura 4 se puede observar que el diseño “responsive” no solo ajusta el tamaño de los elementos, sino que también los recoloca para una óptima visualización dependiendo del dispositivo donde se muestra.



Figura 4. GLABS adaptable a múltiples dispositivos de manera ubicua

A nivel de lenguajes de programación, la plataforma está programada en HTML5, CSS3, JavaScript (usando JQuery) y MySQL. Gracias a estos lenguajes se puede crear un diseño totalmente interactivo y adaptable. Con el uso de bases de datos podemos recopilar toda la información de Schoology y almacenarla para posteriormente mostrarla en la plataforma. La aplicación está programada en lenguaje Web por lo que se puede ver desde cualquier dispositivo, sea del sistema operativo que sea.

#### V. GLABS Y SCHOLOGY

Schoology permite a los profesores el manejo de sus cursos online. Schoology ha desarrollado una API en su portal web para los usuarios que quieran crear sus propias aplicaciones o desarrollar una página web usando su contenido. Schoology como LMS es muy robusto para gestión docente pero es limitado si lo que queremos es gamificar una asignatura. Por dichos motivos se ha seleccionado su API para crear una web externa con su contenido y nuestro diseño visual.

El funcionamiento base contempla que los profesores manejen el contenido desde Schoology y los estudiantes visualizan esa información en el portal web GLABS.

Para la creación de una App de Schoology o simplemente acceder a su contenido se necesita un *Schoology OAuth Request Key* y *OAuth Request Secret*. Schoology facilita en su portal web estos códigos a todos sus usuarios.

Como medida de seguridad Schoology API utiliza el protocolo *OAuth*. *OAuth* es un método de autenticación usado para identificar al usuario que está detrás de una petición a la API. Funciona como un guardia de seguridad, defiende a los usuarios y a la API de ataques web malintencionados antes de

acceder a la información. *OAuth* es muy utilizado como medida de precaución de los datos de usuarios que usan una App creada por un tercero. Al entrar en dicha aplicación se nos pedirá el usuario y contraseña de Schoology. Con *OAuth* estos usuarios podrán estar tranquilos, ya que este sistema se encarga de gestionar estos datos redirigiéndonos a la página web Schoology. Esto permite que el usuario introduzca sus datos en la web Schoology y no en la App externa.

En el esquema inferior de la Figura 5 se puede observar el proceso que siguen los datos desde que se pide acceso a la API hasta que llegamos a hacer la primera petición. A continuación se detalla este proceso.

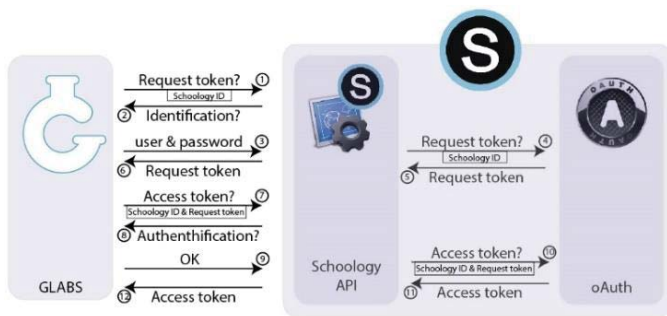


Figura 5. Conexión de GLABS con la API de Schoology

El primer paso se encarga de hacerlo el desarrollador. Éste pide un *Request token*, que sería como la ficha que identifica a cada usuario. Para formular esta petición, el desarrollador de la aplicación debe entregar su *Schoology ID*. Esta *ID* está compuesto por los códigos mencionados anteriormente, *Schoology OAuth Consumer Key* y *OAuth Secret Key* (paso 1 de la figura 5). Al final esta petición entra en juego el usuario que usará la aplicación externa. Automáticamente la aplicación redirige al usuario a la página Web Schoology. Seguido se pide al usuario que se identifique con su usuario y contraseña Schoology (paso 2 de la figura 6). El usuario introduce sus datos a la web (paso 3) y Schoology al validarlos solicita a *OAuth* el *Request Token* (paso 4) que será enviado a la aplicación externa (paso 5 y 6). A continuación la aplicación se encarga de realizar una nueva petición. Ahora se deberá, mediante el *Request Token* obtenido, solicitar el *Access Token* relacionado (paso 7). La diferencia entre *Request Token* y *Access Token* es básica: *OAuth* convierte un *Request Token* en un *Access Token* cuando el usuario acepta las condiciones de uso de la aplicación, entregando toda la autoridad a esta web externa, que a partir de ese momento, gestionará sus datos. Para realizar cualquier petición a la API, *OAuth* sólo acepta el *Access Token*. Ahora se redirige al usuario a una nueva pestaña dónde se le pide al usuario que acepte las condiciones para acceder a la aplicación (paso 8). Si el usuario acepta (paso 9), Schoology solicita a *OAuth* el *Access Token* perteneciente a ese *Request Token* particular (paso 10). *OAuth* envía el nuevo Token permitiendo, ahora sí, hacer cualquier petición a la API (paso 11 y 12).

La metodología utilizada para evaluar tanto cuantitativa (a través de una prueba estructurada), como cualitativamente, método de mayor precisión que los centrados tan solo en un sistema [22], ha sido mediante el uso de dos tipos de test:

#### A. Cuantitativo

Este método nos proporcionará la primera aproximación del perfil y los gustos del estudiante. Esta prueba, y siguiendo la metodología prevista, se llevará a cabo una vez terminada la segunda fase del curso, y antes de la revisión y publicación de las calificaciones finales.

El objetivo de esta prueba vuelve a ser de tres tipos: por una parte comparar la eficiencia de la plataforma, por otro lado conseguir el grado de percepción de los estudiantes en el uso de las tecnologías utilizadas y de GLABS en las misiones, y finalmente evaluar el grado de facilidad de uso en general del estudiante con el contenido, la estructura y la metodología utilizada en la plataforma. Para ello utilizaremos una modificación del método Likert [23] pero tematizada según tipografía LEGO® (ver figura 6).

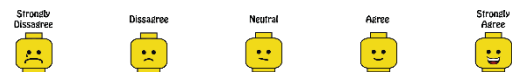


Figura 6. Escala de Likert tematizada de LEGO®

#### B. Qualitativo

Los métodos cualitativos se utilizan comúnmente en los estudios de usabilidad, que inspiraron en la psicología experimental y en las muestras de uso de paradigma hipotético-deductivo, de los usuarios que son relativamente limitados. En este caso de estudio, usamos el BLA [25] (Bipolar Laddering), para la evaluación de la opinión de los estudiantes mediante entrevistas personales de una selección de 10 alumnos, siendo una muestra significativa para este tipo de análisis **Erro! A origem da referênciã não foi encontrada..**

## VII. CONCLUSIONES

GLABS se crea con el objetivo de mejorar el rendimiento y las calificaciones de los alumnos mediante la innovación y convirtiendo la clase en un espacio donde los estudiantes tengan el interés y la atracción de entrar para ver qué retos, problemas o búsquedas se les presenta a continuación. El sistema integra todas las funcionalidades de otros LMS standard y añade mecánicas de juego, convirtiéndose en un sistema que facilita la implementación de cursos junto a una gamificación y aplicación de tecnología como la realidad virtual o la presentación de 3D en web con un alto nivel de éxito.

Gracias a esa integración, el alumno no debe entrar en dos o tres sistemas para poder realizar un seguimiento de la asignatura, ni para seguir sus notas ni incluso debe salir de GLABS para consultar los próximos trabajos (misiones) que debe realizar o incluso puede consultar las calificaciones obtenidas (puntos) misiones anteriores y visualizar en un mapa interactivo el progreso y hacia donde debe ir el siguiente paso, todo ello con un concepto lúdico, y al mismo tiempo con un aprendizaje que se potencia por la elevación de la motivación gracias en parte a la gamificación generada que envuelve a la asignatura.

GLABS aproxima y facilita la tarea del profesor para inventar historias, contarlas junto a misiones y generar gráficamente los ejercicios para dotar los contenidos esenciales de un mayor atractivo y así configurar un mayor nivel de aprendizaje y también ayudar a aquellos estudiante que dejan la asignatura o les cuesta seguir el ritmo en clase. Además, el sistema guarda todos los trabajos entregados, que para el caso de estudio, la asignatura de Animación por ordenador I, donde la creación de modelos 3D es parte de las técnicas que deben adquirirse, es básico al crear una librería dinámica, interactiva y en constante renovación. En definitiva se obtienen modelos 3D interactivos en Sketchfab integrados en GLABS, visibles mediante realidad virtual creada con Unity, y combinables con imágenes fijas y otros recursos que completan en una única plataforma, un compendio de los trabajos que pueden mostrarse y visualizarse como porfolio digital.

GLABS, ha potenciado la participación colaborativa que buscábamos y ayuda a la inclusión de otras metodologías docentes como el aprendizaje basado en búsquedas (QBL) [26] o por problemas (PBL) [28]. Esta participación colaborativa en clase ha sido muy elevada, gracias a foros de discusión que nos proporciona Schoology y que nos permite interactuar en clase o fuera de ella, por web o dispositivos móviles, pero además, con GLABS aporta una sistema de trabajo colaborativo de aprendizaje que ha potenciado aún más la participación del alumno, al poder compartir y enseñar las misiones completadas, los logros obtenidos, las dudas y en definitiva los progresos que no sólo de manera individual realiza cada alumno. Además, el sistema garantiza la participación de la clase a faltas de asistencia puntuales o por motivos personales [29] [30].

Esta facilidad de GLABS para no perder el ritmo de la clase para alumnos que tienen faltas de asistencia se debe a que los alumnos tienen muy claro qué deben hacer a continuación y que misión les falta por realizar por si quieren recuperar puntos. Destacar también, como el mapa interactivo ha sido de gran ayuda para motivar al alumno a realizar misiones extras u opcionales donde puede adquirir mayores conocimientos.

Otro punto importante en la plataforma, en la sencillez de visualización de las calificaciones al poder conectar con un sistema LMS como Schoology. De forma muy rápida, el alumno obtiene feedback, que es básico para mantener la motivación y progresión del alumnado, y GLABS incorpora sistemas de valoraciones de un modo más visual. Por ejemplo, se ha implementado una tabla de puntuación (leaderboard)

donde el alumno visualiza su posición respecto la clase y su progreso.

GLABS también presenta un sistema de visualización de medallas y logros muy efectivo. De esta forma las mejores misiones realizadas o los mayores botines conseguidos por algunos alumnos, aparecerán en la página principal con un distintivo especial. Todos estos conceptos, han sido de vital importancia para una buena respuesta por parte del alumno. Resulta importante la flexibilidad que nos aporta GLABS, brindando la posibilidad de generar y cambiar las imágenes y la interfaces, al tema y formas más adecuados a la asignatura que se aplique.

En este caso de estudio, la asignatura de creación de modelos 3D, se ha trabajado intensamente con modelos de la compañía LEGO®, que ha sido el tema central de la asignatura, y por eso, los iconos, y en general todos los elementos de gamificación y mapas, y otros elementos en GLABS están inspirados en piezas de LEGO®. Esto ha ayudado a crear una atmosfera más adecuada y generar historias y misiones más acorde a lo que debían realizar. Esta plantilla con todos sus recursos de LEGO® podrán seleccionarse por defecto al iniciar otro curso o empezar otra plantilla y recursos desde cero. Cada año, si el profesor lo considera necesario o si es para otra asignatura, la temática deberá cambiarse y generar recursos nuevos lo que introduce un coste para el profesor, un tiempo de generación de los nuevos recursos, ya que se debe generar material “gamificado” lo que supone un coste superior en horas a las que usaríamos generando material sin “gamificar”.

## VIII. LÍNEAS DE FUTURO

A corto plazo destacar que una vez cerrado el diseño e implementación de GLABS en una asignatura docente, se está llevando a cabo un estudio de usuario utilizando el método mixto descrito [23], con el fin de obtener la respuesta del alumno a la experiencia y poder mejorar posibles debilidades del sistema de cara al curso que viene.

Por otro lado y dado que GLABS usa Schoology como LMS, ya que esta plataforma tiene funcionalidades implementadas que son muy útiles en el ámbito de un curso escolar online, se pretende acoplar esta plataforma a EDMODO y MOODLE, otros LMS. De hecho en el caso de EDMODO también cuenta con una API de parecido funcionamiento a la de Schoology por lo que el coste de esta ampliación no sería excesivo. De este modo cualquier usuario de estas plataformas podría integrar GLABS a sus cursos. Además se está implementando en lenguaje nativo, creando también aplicaciones para Android, iOS y Windows Phone.

A largo plazo se podría enfocar a GLABS como un G-LMS que integre él mismo todas sus funcionalidades, por lo que no necesitaría ser acoplado a otra herramienta externa, permitiendo a sus usuarios registrarse en la propia página y almacenando todo el contenido de los cursos en una base de



datos propia sin tener que depender de los cambios que puedan tener plataformas de terceros.

#### AGRADECIMIENTOS

Este proyecto está enmarcado dentro de la subvención del Subprograma de Proyectos de Investigación Fundamental no orientada, convocatoria 2012, EDU-2012-37247 y gracias al apoyo del GILDA-ICE-UPC.

#### REFERENCIAS

- [1] M. Kapp, Karl.(2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education* ISBN-10: 1118096347.
- [2] Huotari K., & Hamari, J. (2012). Defining Gamification - A Service Marketing Perspective. In *Proceedings of The 16th International Academic Mindtrek Conference*, Tampere, Finland, October 3-5, 2012.
- [3] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Games Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". *Proceedings of The 15th International Academic Mindtrek Conference*, Tampere, Finland.
- [4] Pozo, J. I. (1993). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- [5] Trilla, J. (coord.) (2001). *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*. Barcelona: Graó.
- [6] Author, S. L. (2011). *The multiplayer classroom: Designing coursework as a game*. United States: Course Technology Cengage Learning PTR.
- [7] Xu, Y. (2012). *Literature Review on Web Application Gamification and Analytics*. CSDL Technical Report.
- [8] Carr, W., Kemmis, J. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez-Roca.
- [9] Salen, K., Zimmerman, E. (2003). *Zimmerman's Rules, Play, and Culture framework*.
- [10] Prieto, L. (coord.) (2008). *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje*. Barcelona: Octaedro/ICE UB.
- [11] Schell, J., (2010). *Design outside the box*. Design outside the box. DICE summit.
- [12] Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., Dixon, D. (2011). *Gamification: Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts*. CHI
- [13] Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In *proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii, USA, January 6-9, 2014.
- [14] Manning, C., Brooks, W., Crotteau, V., Diedrich, A., Moser, J., & Zwiefelhofer, A. (2011). *Tech Tools for Teachers, By Teachers: Bridging Teachers and Students*. Wisconsin English Journal, 53(1), 24-28.
- [15] Villagrasa, S., Duran, J. (2013). *Gamification for Learning 3D Computer Graphics Arts*. Teem conference 2013.
- [16] Unity. <http://unity3d.com>
- [17] Publish and embed interactive 3D models. <https://sketchfab.com>
- [18] Oculus Rift. <http://www.oculusvr.com/>
- [19] Friedman, J., Ryan Hwang, Tim Trinidad, and Bill Kindler. 2007-2008 Retrieve from <https://www.schoology.com/home.php>
- [20] O'Donovan, S., Gain, J., & Marais, P. (2013). A case study in the gamification of a university-level games development course. SAICSIT '13, 53(1), 242-25
- [21] D. Fonseca, N. Martí, E. Redondo, I. Navarro, A. Sánchez, "Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models", *Computers in Human Behavior*, Vol. 31, 2014, pp. 434-445.
- [22] D. Fonseca, S. Villagrasa, E. Redondo, I. Navarro "Estudio del perfil de usuario y motivación del alumno para el uso de dispositivos móviles en la visualización de modelos tridimensionales", XV Simposio Internacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación, Madrid, Spain. Ed. B. F. Manjón. 2013. pp:88-95.
- [23] Fonseca, D., Pifarré, M., Redondo, E., Alitany, A. Sánchez. A. "Combination of qualitative and quantitative techniques in the analysis of new technologies implementation in education: Using augmented reality in the visualization of architectural projects", 8º Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información Vol.1(1), pp. 205-211
- [24] Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1-55.
- [25] Pifarré, M., Tomico, (2007) O. Bipolar laddering (BLA) a participatory subjective exploration method on user experience. In *Proceedings of the 2007 conference on Designing for User eXperiences (DUX '07)*. ACM, New York, NY, USA, Article 2, 12 pages.
- [26] Fonseca, D., Villagrasa, S., Redondo, E. "Mixed-methods research: A new approach to evaluating the motivation and satisfaction of university students using advanced visual technologies", *Universal Access in the Information Society*, In Press.
- [27] Haskell, C (2013). *Understanding Quest-Based Learning*.
- [28] Branda L. A. (2008). El aprendizaje basado en problemas. El resplandor tan brillante de otros tiempos. In U. F. Araujo UF, G. Sastre (eds). *El aprendizaje basado en problemas. Una nueva perspectiva de la enseñanza en la universidad*. (págs. 17-46) Barcelona: Gedisa.
- [29] Piaget, J. (2001). *Inteligencia y afectividad*. Madrid: Aiqué.
- [30] Gardner, H. (2000). Aproximaciones múltiples a la comprensión. En: REIGELUTH, M. (coord.), *Diseño de la instrucción: teorías y modelos: un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*. Vol. 1, 77-98. Madrid: Santillana.