

GAMIFICACIÓN EN SISTEMAS DE MICROANOTACIONES

JOSE LUIS GARCIA DELGADO

GRADO EN INGENIERIA EN COMPUTADORES, FACULTAD DE INFORMÁTICA,
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



Trabajo Fin de Grado Ingeniería de Computadores

Madrid, septiembre de 2016

Director: Jorge Jesús Gómez Sanz

Resumen

La educación es el pilar fundamental de los sistemas de aprendizaje en la sociedad moderna. Numerosos estudios alrededor del mundo se centran en buscar nuevas alternativas para complementar los sistemas educativos con experiencias cada vez más amenas e interactivas para los alumnos, con el objetivo de mantener su interés y a la vez facilitar el trabajo de los docentes. Para ello se utilizan y desarrollan técnicas cada vez más innovadoras que han demostrado resultados positivos en la formación académica de las nuevas generaciones.

Las Microanotaciones son una herramienta que, orientada a entornos educativos, ofrecen la oportunidad de expresar en pocos caracteres una idea. La Gamificación busca convertir el aprendizaje en un juego, basándose en el reconocimiento del progreso usando premios (trofeo y medallas) por la realización de acciones concretas que demuestren los conocimientos y formación adquiridos.

Ambas técnicas han demostrado su fiabilidad y alto potencial para la formación académica como herramientas de aprendizaje pero trabajándose por separado en diferentes plataformas e investigaciones.

Se considera que Microblogging y Gamificación podrían ser herramientas fusionables para ofrecer servicios de formación e interacción académica, asegurando que se dará el servicio dentro de parámetros aceptables de desempeño.

Palabras clave

Microblogging, Gamificación, BoloTweet, PlayLearn, Selenium, E-Learning, Tweets, Feeds, Storytelling, Timeline.

Abstract

Education is the cornerstone of learning systems in modern society. Numerous studies around the world focus on finding new ways to complement education systems with increasingly enjoyable and interactive experiences for students, in order to maintain their interest and at the same time facilitate the work of teachers. With this purpose, innovative techniques are being used and developed, showing positive results in the academic training of new generations.

Microblogging is a tool that focuses mainly in expressing an idea in a few characters. The Gamification seeks to make learning a game with awards (trophies and medals) that demonstrate acquired knowledge and training.

Both techniques have proven their reliability and high potential for academic training as learning tools but they have been worked separately, on different platforms and research.

It is considered that Microblogging and Gamification could be fusionables tools to provide education and academic interaction, ensuring that the service will be offered within acceptable performance parameters.

Keywords

Microblogging, Gamification, BoloTweet, PlayLearn, Selenium, E-Learning, Tweets, Feeds, Storytelling, Timeline.

Índice de Contenidos

Autorización de Difusión.....	ii
Resumen en castellano.....	iii
Palabras clave	iii
Abstract.....	iv
Keywords	iv
Indice de Contenidos	iv
Apéndices.....	vii
Indice de Ilustraciones	iviii
1- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1-Objetivos.....	2
1.2-Método de trabajo.....	3
1.3-Organización del documento.....	3
2- ESTADO DEL ARTE.....	5
2.1.- Gamificación y educación.....	5
2.1.1.- Aplicaciones Disponibles.....	6
2.2.- Sobre las Micro Anotaciones o Microblogging:.....	7
2.2.1.-Aplicaciones Disponibles.....	8
2.3.-Conclusiones.....	9
3- REQUISITOS FUNCIONALES.....	10
3.1.- Casos de Uso.....	10
3.1.1.-Ver Estadísticas Evolutivas.....	12
3.1.2.- Crear una Tarea.....	12
3.1.3.- Acceder a un grupo de trabajo.....	14
3.1.4.- Crear Recompensas.....	15
3.1.5.- Modificar Puntuación.....	18
3.1.6.-Ver Microanotaciones por tema.....	18
3.1.7.-Acceso a Mensajes.....	19
3.1.8.-Ver Recompensas.....	19
3.1.9.-Participar en Torneos.....	19

3.1.10.-Crear Microanotación.....	22
3.1.11.-Crear Apuntes.....	22
3.1.12.-Ver Barras de Progreso.....	23
3.2.- Diagrama de Componentes.....	24
4.- ESTRUCTURA DEL PROYECTO, IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....	30
4.1.- Directorio Principal de Elementos.....	31
4.1.1.-Home Controller.....	31
4.1.2.-Data Acces.....	32
4.1.3.-Exceptions.....	32
4.1.4.-Model.....	33
4.1.5.-Descripción de Protocolos de Seguridad.....	34
4.2.-Descripción de los Directorios de Visitas.....	34
4.2.1.-Resources de las Visitas.....	34
4.3.-Directorio Principal de Pruebas.....	35
4.3.1.-Pruebas simuladas y Obtención de resultados.....	38
5.-Observaciones y Reflexiones sobre la experiencia con Playlearn.....	40
6.- CONCLUSIONES FINALES.....	42
7.- BIBLIOGRAFÍA.....	43

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1- <i>Mapas de Casos de Uso</i>	11
Ilustración 2- <i>Zona de creación de tweets por el administrador</i>	12
Ilustración 3- <i>Notificación de mensajes en bandeja de entrada ubicada en menú</i>	12
Ilustración 4- <i>Bandeja de entrada en sección de mensajes</i>	13
Ilustración 5- <i>Mensaje recibido sobre nuevo tema creado</i>	13
Ilustración 6- <i>Tema trabajo creado por Administrador</i>	14
Ilustración 7- <i>Grupos de Trabajo por tema</i>	14
Ilustración 8- <i>Tweets vinculados al tema de trabajo</i>	15
Ilustración 9 - <i>Vista de Tweet con opciones disponibles para administrador</i>	16
Ilustración 10- <i>Desplegable de valoración para el profesor</i>	16
Ilustración 11- <i>Tipos de Medalla por corrección de Tweet</i>	17
Ilustración 12- <i>Ejemplo de Tweet generado por el usuario</i>	18
Ilustración 13- <i>Pestaña Torneos con dos usuarios listos para responder preguntas</i>	13
Ilustración 14- <i>Dos usuarios listos para participar en torneo temático</i>	14
Ilustración 15- <i>Ejemplo de pregunta dentro de un torneo temático</i>	21
Ilustración 16- <i>Premios Logro 1,2 y 3 tras responder torneo temático</i>	21
Ilustración 17- <i>Botón para exportar apuntes</i>	22
Ilustración 18- <i>Barras de Progreso e Índices de repercusión</i>	23
Ilustración 19- <i>Trofeos oro, plata y bronce por tweet relacionado con hashtag raíz</i>	24
Ilustración 20- <i>Diagrama de Componentes</i>	25
Ilustración 21- <i>Patrón arquitectónico para desarrollar los casos de uso</i>	29
Ilustración 22- <i>Directorios de la Plataforma</i>	30
Ilustración 23- <i>Directorio del SRC</i>	31
Ilustración 24- <i>Ejemplo de gestor de Servicios</i>	32
Ilustración 25- <i>Acceso a los recursos a través del DaoFactory</i>	32
Ilustración 26- <i>Elementos vinculados al modelo acción</i>	33
Ilustración 27- <i>Enumerado de los tipos de acciones</i>	33
Ilustración 28- <i>Contenido del Directorio de Visitas</i>	35
Ilustración 29- <i>Registro Automático de Usuario en Selenium</i>	36
Ilustración 30- <i>Resultado de Ejecución de Pruebas</i>	37

Ilustración 31- <i>Tiempo medio de Registro de Usuario</i>	38
Ilustración 32- <i>Tiempo medio entre envío de Tweet y su respuesta</i>	39
Ilustración 33- <i>Tiempo de respuesta de solicitud de notificaciones</i>	39

1 Introducción

Las formas de educación en la sociedad han evolucionado con la misma. De entre las últimas innovaciones, este trabajo se centra en dos: las redes sociales basadas en microblogging como twitter, y la tendencia creciente a destacar e intensificar la parte indicada en la docencia.

El Microblogging ha sido una de las últimas tecnologías aplicadas como herramienta de comunicación y de información, tanto en entornos sociales como educativos. Se caracteriza por usar mensajes sintéticos de 140 caracteres que comenten algo importante o que hablen de algún hecho relacionado a la formación. Estudiantes de universidades de ciencias aplicadas en Austria, España y otros países europeos [2], han utilizado estas herramientas en sus cursos, escribiendo sobre las clases impartidas y obteniendo de esta forma importantes resultados que fueron analizados y examinados para poder comprender el impacto de las mismas en la educación. Después de dichas pruebas, se llegó a la conclusión de que el microblogging debería ser considerado como una nueva forma de comunicación, y que se podían además utilizar como soporte y nuevo elemento de aprendizaje informal entre las clases.

La Gamificación surge como otro elemento de ayuda motivacional y educacional. Su objetivo es introducir elementos y mecánicas de juego en contextos de enseñanza, siempre trabajando con contenidos, interacciones y metodologías didácticas. Esta idea ha sido utilizada de forma exitosa en muchas aplicaciones web empresariales para conseguir el interés y participación de los usuarios. Algunos estudios sugieren que puede ser utilizada en entornos web educacionales como una herramienta para incrementar el interés y la motivación [3].

En los últimos años se han implementado muchas herramientas para valorar la utilidad de la Gamificación como recurso educativo, lo que ha motivado a la creación y construcción de plugins de Gamificación genéricos. Estos estudios realizados de manera cualitativa y cuantitativa sobre un grupo de personas [3], sugieren que se debe creer en los beneficios obtenidos por el uso de esta herramienta siempre como un complemento a la educación tradicional y reglada, nunca como herramienta académica principal.

La Gamificación de Microblogging podría ser una combinación relevante. Según Kwon, Halavais y Havener [28], una manera interesante de presentar conocimientos y experiencias académicas es a través de la gamificación de plataformas de social media, usando estratégicamente sus sistemas de recompensas como las medallas. Consideran que dichas experiencias se pueden beneficiar del uso de aspectos de microblogging para compartir los logros, donde los factores motivacionales y la gamificación juegan un papel determinante como incentivo al aprendizaje y la socialización. Por ello, este trabajo quiere explorar el papel de técnicas de Gamificación aplicadas a un sistema de Microblogging.

Ames y Archer examinaron la relación entre la motivación y el conseguir logros en el aula de clase, trabajando en los casos particulares de desempeño mayor por una meta y su relativo. Ejecutaron un análisis sobre esos casos comparándolos entre otros [13]. Descubrieron que si la finalidad es conseguir una meta, los alumnos se centran en desarrollar nuevas habilidades valorando que los procesos de aprendizaje dependen del esfuerzo. Obtener logros pequeños que sean valorados motiva más a sus resultados que el hecho de tener que ser juzgados por otros alumnos. [13]

Entonces la recompensa de pequeños logros como generar una buena microanotación, podría conseguir incrementar la motivación. Si esta recompensa se gamificara se podría incrementar la motivación y hacer más amena la experiencia del aprendizaje.

Las técnicas de Gamificación que se utilizarán en la aplicación son las siguientes:

- **Sistemas de Recompensas por objetivos alcanzados (medallas, trofeos y logros):** los sistemas de recompensa dentro del entorno de la gamificación se basan en el conjunto de acciones concretas que puede generar el alumno y su reconocimiento posterior, dentro de unos objetivos académicos determinados.

- **Evolución a través de barras de progreso:** las barras de progreso representan el avance progresivo que alcanza el alumno por la acumulación de puntos, producto de su interacción social dentro de entornos de gamificación y de la valoración académica del profesor.

- **Realización de torneos académicos entre usuarios:** un torneo académico es una competencia virtual dentro de un entorno de gamificación, cuyo objetivo es evaluar el nivel de conocimiento de sus competidores sobre un tema de forma dinámica y amena.

- **Re-Jugabilidad:** es la cualidad de las plataformas de gamificación que permite reutilizar componentes formativos continuamente, siempre que estén disponibles los contenidos.

1.1-Objetivos

El objetivo principal de esta investigación es identificar y desarrollar formas concretas para introducir conceptos de Gamificación en Microblogging.

Para conocer mejor cómo funciona un sistema de Microblogging, se plantea también la construcción de uno desde cero. Este nuevo sistema se llamará **PlayLearn**, por combinar Microblogging y Gamificación de actividades. A pesar de que existen plataformas de microblogging, el construir una aportará más experiencia que la reutilización de una ya existente.

El Microblogging fomenta el uso de frases, referentes relevantes, ideas y futuros apuntes dentro de un espacio de trabajo, desarrollando también un mecanismo de seguimiento y posterior evaluación de los mismos por parte de la persona a cargo de la herramienta.

En este caso, la Gamificación se incorporaría mediante elementos como medallas, torneos de preguntas asociadas a anotaciones y barras de progreso. Se aplican también otras variantes ligadas a las métricas participativas como los likes, shares y comentarios. Los Torneos permitirán ofrecer de forma online un sistema de reto pregunta-respuesta entre estudiantes, obligando a los mismos a mantener actualizados los conocimientos de los apuntes generados continuamente con la plataforma.

Playlearn tendrá las siguientes características tecnológicas relevantes:

- A nivel de arquitectura y tecnología: tras una implementación basada en servicios Rest, se busca desarrollar un servidor de aplicaciones web (backend) que realiza la conexión con la base de datos, gestiona los hilos procedentes de las peticiones de los servicios y accede a los gestores de los modelos de datos para sus respectivas recuperaciones, modificaciones o registros de todos los elementos relativos a la aplicación (fotos de perfil, documentos e incluso la información relativa al usuario).
- También se desarrolla una capa de vistas (frontend) basada en llamadas a servidor remoto, sin estar atada a la plataforma que gestiona los datos.

1.2-Método de Trabajo

Para alcanzar el objetivo de identificar formas de integrar Gamificación en Microblogging, se plantea:

- Un estudio previo de las plataformas existentes de Microblogging y los medios disponibles para gamificar aplicaciones
- Un análisis de las funciones requeridas así como de los elementos necesarios para conseguirlas
- Un desarrollo iterativo de prototipos rápidos para validar la funcionalidad
- Pruebas de estrés y de sistema, cuyo análisis de resultados ha permitido identificar las zonas de fallo y mejorar el diseño.

1.3-Organización del Documento

El trabajo ha sido estructurado en 6 Capítulos:

El Capítulo 2 desarrolla brevemente los aportes de la Gamificación a los procesos de aprendizaje, haciendo referencia a investigaciones previas en este campo y describiendo brevemente sus resultados. También habla del Microblogging, su definición, las aplicaciones con que se cuenta actualmente, así como referencias a investigaciones previas y sus resultados. Finalmente, toca los sistemas de educación asociados a la informática, mencionando sus aspectos cognitivos y motivacionales, así como las herramientas de asistencia educativa con las que se cuenta en la actualidad.

El Capítulo 3 describe minuciosamente la funcionalidad de la aplicación, tocando los factores de Microblogging y Gamificación con sus correspondientes casos de uso, diagramas de componentes y UML.

El Capítulo 4 se centra en la estructura del proyecto, su implementación y todas las pruebas realizadas, describiendo en detalle cada uno de sus elementos (home Controller, data access, Exceptions, model, etc.)

El Capítulo 5 gira en torno a la experiencia con PlayLearn, haciendo observaciones y reflexiones sobre cómo fue trabajar con esta herramienta para el desarrollo de la aplicación.

El Capítulo 6 presenta las conclusiones finales respecto a este trabajo de investigación y su alcance.

2 Estado del Arte

En este proyecto se plantea la creación de una plataforma basada en la fusión de la gamificación y la microanotaciones. Después de su introducción en los entornos educativos, ambas herramientas han demostrado que ayudan a la motivación de los estudiantes, al enganche y la sana competición para alcanzar objetivos académicos planteados.

Se parte de la necesidad de desarrollar nuevos sistemas de motivación y de analizar plataformas diferentes que generen sistemas automáticos de gestión de microanotaciones en entornos sociales. Los objetivos cumplidos por los estudiantes se basan en su participación en las distintas partes de la plataforma mediante todos los elementos de la gamificación, buscando la motivación y el avance a nivel cognitivo dentro de la plataforma.

Este capítulo comienza con una revisión de antecedentes relevantes en el ámbito de la Gamificación y el Microblogging. Se explica en qué consiste cada uno y cómo se ha aplicado a la educación. También qué soporte tecnológico existe en cada uno.

2.1.- Gamificación y Educación

La Gamificación se remonta a la Mesopotamia de 3.000 años antes de Cristo, aunque el conocimiento contemporáneo lo descubriera en 1922, cuando un arqueólogo inglés desenterró las tumbas reales de Ur (Irak). En ellas halló un tablero [4] que se reveló como “el Juego de las Veinte Casillas” y que se utilizó en la historia antigua desde la India a Egipto. Dicho tablero es un ejemplo de “Gamificación” porque, aunque era una especie de carrera de dados similar al juego de la Oca, reflejaba hechos relacionados con la existencia de forma que quien participaba “jugaba” una vida real con casillas como Ankh Nefer (buena vida), Hesty Merty (eres alabado y amado), o Amen Or Heb Sed (el festival religioso de los treinta años en el que se podía alcanzar la divinidad).

En el ámbito de la educación existe una relación indirecta que se fundamenta en la recompensa: nuestra educación se basa en escalafones que se deben superar para conseguir acceder a nuevos contenidos, siendo en algunos casos la acumulación de nota de evaluación continua el factor que define nuestro avance a un curso superior.

Ese principio de recompensa/reconocimiento es la base sobre la que se sustenta la gamificación, que busca orientar el contexto donde se implementa hacia lo lúdico pero siempre con la base en el reconocimiento por logros alcanzados.

De acuerdo con los planteamientos de Lee and Hammer [24], los juegos son motivadores por su impacto cognitivo, emocional y social, por lo que la gamificación se debería enfocar en esas áreas.

Existe poca investigación en este campo de trabajo, pero al igual que cualquier caso de estudio, la gamificación comenzó a estudiarse hace aproximadamente cinco años por diversas

instituciones. Estas fueron monitorizadas realizando un seguimiento continuo sobre el grupo donde se implementó la gamificación como herramienta de aprendizaje en entornos educativos y empresariales. Para estos casos, se propuso una lista de elementos de gamificación enfocados especialmente en mecanismos sociales. Sin embargo, se debe hacer mención especial a dos de ellas: los trabajos de Simões, Díaz & Fernández [5], y Magne Gasland [24].

Simões, Díaz & Fernández presentaron un framework para gamificación [5]: un entorno de aprendizaje social que busca ayudar a los educadores y las instituciones creando una serie de elementos estimulantes educacionalmente como una herramienta motivacional para sus alumnos. Este framework permitía a los profesores publicar su contenido y perfiles de usuarios, configurando además sus métricas.

Magne Gasland [24], plantea una manera diferente de estudiar y revisar los apuntes bajo un sistema de pregunta-respuesta. En dicho sistema, el profesor puntuaba las respuestas posteriormente, siendo sus únicos elementos de gamificación las barras de progreso vinculadas a los puntos. Este era un mecanismo clásico utilizado en los videojuegos, muy útil para seguir el progreso de sus estudiantes. Se llegó a la conclusión de que la plataforma estaba motivando, pero que era necesario hacer muchas más investigaciones sobre los distintos mecanismos de gamificación y sus posibles combinaciones.

En un estudio llamado “Meta-Análisis” [22] se encontró que las situaciones de aprendizaje gamificado tienen que ser etiquetadas como “divertidas” por los alumnos para que puedan ser educativas. Sin embargo, plantea que el aprendizaje puede desarrollarse a partir de un juego, gamificación o simulación incluso cuando los participantes indican que lo mejor de la experiencia no fue que el factor diversión. Si la atención se centra sólo en la diversión y no en el aprendizaje de los estudiantes, estos podrían perder el objetivo fundamental del campo de estudio que estén trabajando, ocasionando que aprendan algo equivocado y que tengan un desempeño inadecuado para el caso. Esto puede convertirse en una colosal pérdida de tiempo y esfuerzo.

En cambio, un estudiante que no tiene la "diversión" como objetivo principal de aprendizaje en este tipo de plataformas puede asimilar la información requerida de otras maneras muy interesantes y personales, conforme a sus propios procesos de aprendizaje.

2.1.1.- Aplicaciones Disponibles

Existen plugins como **Badgeville** [30] que proporcionan un motor de gamificación a plataformas como:

Omniture es una herramienta de marketing digital y web analytics que se encarga de hacer data análisis y ofrece contenidos de gamificación cuando es implementado con Badgeville. [32]

Yammer es una herramienta de creación de proyectos para compartir ideas y trabajar en grupos que, utilizando Badgeville, introduce elementos de gamificación. [31]

También existen otras aplicaciones que implementan la gamificación:

BigDoor Es una de las pocas plataformas con precios públicos y una versión gratuita para poder implementarse en una página web. Incluye autenticación con Facebook o Twitter y hasta un proceso de onboarding o abordaje para que los usuarios aprendan a jugar con el sistema. [6]

Gamify Una mezcla de Second Life y Habbo Hotel donde se supone que las marcas pueden incentivar a los usuarios para visitar sus webs o usar sus aplicaciones. Es más un chat que una verdadera plataforma de gamificación. Se ha incluido como ejemplo de alternativa a los asistentes virtuales que incluyen muchas webs. [6]

Articulate StoryLine2 es una herramienta de e-learning que permite la creación de un curso forma rápida. Los alumnos hacen clic, se desplazan o arrastran objetos para generar acciones y es de fácil adaptación a cualquier contexto gamificado. [7]

2.2.-Sobre las Microanotaciones o Microblogging

Templeton [9] definió el microblogging o microanotación como “una pequeña escala de un formulario de un blog generado por un mensaje corto utilizado para compartir noticias, posts, estatus, actualizaciones y para mantener conversaciones”.

La principal y más popular característica es su sencillez y brevedad. Estos mensajes que publica el usuario se muestran en su página de perfil y también son enviados de forma inmediata a otros usuarios que han elegido la opción de recibirlos. El usuario origen puede restringir el envío de estos mensajes sólo a miembros de su círculo de amigos o permitir su acceso a todos los usuarios (perfil público), que es la opción por defecto [8].

Estos micromensajes están atados a ciertas restricciones sociales configurables como el número de usuarios a enviarlos, los diferentes grupos o simplemente personas específicas. Los microblogging se han vuelto cada vez más populares sobre todo después de la creación de Twitter, que es una de las plataformas de microblogging disponibles de mayor popularidad comparada con sus competidores como Plurk o Jaiku, que son herramientas de software libre [2].

Con el paso de los años se ha visto un creciente aumento en las actividades sociales en torno a internet, y lo más importante es que las mismas se han vuelto un elemento muy relevante para los procesos informales de enseñanza. Personas de todas las categorías, desde educadores, investigadores y bibliotecarios hasta especialistas en ciencias de la informática, han utilizado las microanotaciones como una manera de enriquecer sus conocimientos, aprovechando también su relación implícita con las redes sociales. Como referencian Ebner, Lienhardt, Rohs y Meyer [2] al mencionar el libro de Stevens, “El valor de twitter es la comunidad”, esa conexión con el aprendizaje espontáneo que contribuye a que un grupo de ideas apunten a múltiples recursos y contenidos.

Según Anderson [26] existen 3 factores cruciales que se deben tener en cuenta a la hora de impartir conocimientos a un grupo grande de alumnos:

- Mantener el feedback continuamente con el grupo de clase
- Evitar presionar a los estudiantes con las típicas preguntas individuales
- Evitar hablar solo con un alumno que participe más que los demás.

Viendo esta problemática, se pensó en utilizar herramientas de gamificación para ayudar a motivar la interacción y participación de los alumnos, buscando hacer su experiencia en clase más interesante. Así mismo, se planteó el uso de los sistemas de microblogging o microanotaciones como base comunicacional para la utilización de dichas herramientas, tanto por parte del profesor como por parte de los alumnos.

Estudios como el realizado por Ebner [2] mostraron cómo se puede utilizar el microblogging para discusiones inmediatas entre alumnos, indicando 3 maneras muy particulares:

- Antes de entrar a clases, para promover la temática de las mismas
- Durante la clase, para fomentar la expresión de la opinión personal sobre la formación en cuestión
- Después de clase, para aportar reflexiones posteriores y feedback sobre el aprendizaje y las herramientas utilizadas.

En el 2007 la universidad de ciencias aplicadas de Austria buscaba una manera de utilizar la herramienta de microblogging para que los alumnos aprendieran a tomar decisiones y adquirieran seguridad en sí mismos sobre sus opiniones, enfocándose principalmente en liderazgo y gerencia. Este método arrojó resultados sobre la atención y participación de los alumnos en 2 grupos diferentes: uno que usaba la herramienta y otro que no, demostrando que los que no usaron la herramienta consiguieron menos nota al final del curso [2].

Otro estudio realizado en siete universidades en Malasia concluyó que los métodos de microblogging tenían éxito por su familiaridad con los entornos sociales en internet. Los resultados de sus estudios indicaron que en el 29,6% de los casos los usuarios accedían a las aplicaciones de e-learning todos los días, que el 37,7% una vez por semana como mínimo, y que de todos estos el 27% utilizaban herramientas de microblogging de forma regular [25].

2.2.1.- Aplicaciones Disponibles

Twitter no es la única plataforma sobre la que se puede aplicar micro-blogging. Aparte de Twitter, actualmente las más relevantes son StatusNet, Jisko, Sharetronix y JaikuEngine [10].

Jisko: a pesar de sus buenos comienzos, a día de hoy es una alternativa abocada a la desaparición. Esta red social, además de tener una interfaz demasiado sencilla, y de no ofrecer toda la funcionalidad requerida por BoloTweet, es un proyecto descontinuado y cerrado hace ya casi cuatro años. El cierre y la no evolución de esta herramienta han hecho que esta opción sea descartada [10].

JaikuEngine, es un servicio de microblogging comprado por Google y desarrollado sobre la plataforma App Engine. Sin embargo, el fracaso de esta plataforma en relación con su principal competidor Twitter provocó su liberación por parte de Google y su cierre a finales de 2011. Esta herramienta actualmente no tiene ninguna comunidad de desarrollo relevante, ni se espera una evolución de la misma, por lo que se ha decidido no utilizarla [10].

ShareTronix ofrece un sistema de software social desarrollado en PHP y de código abierto, con una comunidad cada vez mayor y en constante evolución. ShareTronix plantea un sistema de desarrollo basado en hooks, muy similar al propuesto por Status.Net. Sin duda es una herramienta con un enorme potencial y que probablemente dentro de un tiempo sea una buena alternativa a Status.Net.

Actualmente Status.Net, anteriormente Laconica, es la herramienta de código abierto más afianzada aunque continúa en evolución. También tiene la mayor comunidad de usuarios en sistemas de este tipo. Además está desarrollada en PHP, al igual que la alternativa anterior, y utiliza tecnologías como MySQL, JavaScript, JQuery o CSS para la implementación de BoloTweet 2.0 [10].

2.3.-Conclusiones

Al analizar detenidamente todo lo expuesto, la meta es que la revisión del microblogging con tecnologías y conceptos de gamificación lleve a alcanzar un cambio a mejor en la educación a todos los niveles, así como a la inclusión en nuevos paradigmas para las herramientas de educación.

Teniendo en cuenta que a nivel cognitivo lo que se busca es el que los alumnos se motiven al aprendizaje de los contenidos impartidos y que apliquen las habilidades adquiridas de la evolución tecnológica que les proporcionan los entornos web, el microblogging con tecnologías y conceptos de gamificación permitiría abrir nuevos campos de trabajo que motiven a otras personas a crear nuevas técnicas que puedan ser probadas en proyectos de amplio alcance y complejidad académica.

Las investigaciones de Gamificación arrojan dos elementos muy importantes: el factor competitivo como herramienta motivacional en los usuarios y la facilidad de adaptar el aprendizaje a un sistema de reto entre los miembros para fomentar la competición sana y el esfuerzo. La innovación siempre dará un empuje extra a los que se les dificulta entender los métodos más básicos y quieren integrarse a nuevos paradigmas.

El principal aporte será que este proyecto pueda ser utilizado como una herramienta más de uso real y eficiente dentro de los diferentes modelos innovadores que se desarrollan en la universidad Complutense.

Se realizará una lista de cambios que se adaptarán con el paso del tiempo y que se mantendrá actualizada, dándole el debido mantenimiento a la aplicación y gestionando su futura lista de mejoras.

3 Requisitos Funcionales

La Plataforma propuesta parte de la base de Bolotweet. Se parte del concepto de tareas o apuntes como la representación de la clase. Cada alumno interviene ofreciendo su opinión orientativa sobre la lección en curso a través del uso de elementos de microblogging: hashtags y tweets. La opinión es posteriormente calificada por el profesor y puede generar apuntes sobre los mensajes de compañeros más relevantes [29].

En este sentido, los usuarios de la plataforma tendrán principalmente dos perfiles concretos: por un lado el **Administrador (Profesor)**, encargado de plantear las líneas temáticas, crear los hashtags raíz y evaluar el desempeño grupal e individual de los alumnos. Y por otro lado el **Usuario (Alumno)**, quien interactuará con los diferentes tweets y hashtag, participando en las diferentes actividades de gamificación propuestas por la plataforma para demostrar los conocimientos adquiridos.

La Gamificación se construye alrededor de la actividad básica de educación mediante microblogging, que en este trabajo se desarrolla a través de un ciclo iniciado por el administrador (profesor). Este introduce un tema previamente discutido en clase, utilizando una microanotación enlazada a un hashtag raíz. La microanotación generará un grupo de trabajo donde los alumnos interactuaran con dicho hashtag, demostrando sus conocimientos a través de la microanotación y vinculándolo al grupo de trabajo. La Gamificación se presenta a través de la evaluación que el profesor hace de las microanotaciones individuales de los alumnos, por medio de un sistema de recompensas y torneos que permitirán cerrar el ciclo y otorgar una calificación final al terminar un período académico determinado. Todos estos elementos se explican en detalle más adelante y se resume en la siguiente lista:

- Sistemas de Recompensas por objetivos alcanzados (medallas, trofeos y logros). Afecta a los casos de uso 3.1.4-3.1.5- 3.1.9 y 3.1.10
- Evolución a través de barras de progreso. Afecta a los casos de uso 3.1.4-3.1.5- 3.1.9 y 3.1.10
- Realización de torneos académicos entre usuarios. Afecta al caso de uso 3.1.9
- Re-Jugabilidad. Afecta al caso de uso 3.1.9

3.1.- Casos de Uso

El uso de herramientas como el BoloTweet [10] ayudó a aportar datos de campo sobre la repercusión de esta metodología. Se vio la plataforma como un medio para la obtención de apuntes y los servicios participativos que ofrece el uso del paradigma social como plataforma, lo que ha llevado a fomentar su uso en este trabajo.

El desarrollo de PlayLearn se basó en un análisis funcional orientado a diagramas de casos de uso, donde para cada acción se evaluaban las precondiciones, se consideraban los casos de las otras aplicaciones y sus postcondiciones en caso de error o éxito.

En Playlearn, Administrador y Usuario interactúan en la plataforma realizando acciones tanto de microblogging como de gamificación: A partir de una clase dada, el Administrador (profesor) genera una microanotación relacionada al tema trabajado utilizando un hashtag #tema raíz. Este hashtag generará los Grupos de Trabajo (espacios de interacción entre alumnos y profesor vinculados a través de los hashtags temáticos) con sus respectivas comunicaciones. Los Usuarios (alumnos) son notificados del nuevo hashtag temático mediante un mensaje interno de la plataforma, un correo electrónico, a través de la generación del grupo de trabajo, a través de la generación del tweet que contiene el hashtag raíz y en la zona social de notificaciones de la plataforma, y es entonces cuando pueden interactuar con la misma mostrando sus conocimientos. Al cierre del día, el Administrador (profesor) podrá ver en el tema del hilo raíz una foto del alumno, sus microanotaciones y un botón que le permitirá puntuar al mismo, ejerciendo un rol de árbitro o juez. Es él quien otorga las diferentes recompensas por logros alcanzados a los alumnos que participan en las diferentes actividades de la plataforma. La generación de tweets de cada alumno recibe diferentes tipos de recompensa que se miden en puntos acumulados (siempre bajo la valoración y criterio del profesor). Cuando termine la asignatura, la plataforma sacará un sumatorio por cada tipo de recompensa y la valoración que da el profesor, lo que generará las notas finales de los alumnos dentro de la plataforma.

Las acciones de los Usuarios (alumnos) se miden a través de su participación con tweets en el grupo de trabajo creado a partir de un hashtag #tema raíz del profesor. Se valoran de forma individual, con lo cual el sistema de recompensas estará completamente enfocado en su asimilación de conocimientos y participación dentro de la plataforma. Es importante señalar que aunque la valoración del trabajo de los alumnos es individual, los grupos de trabajo son colectivos, y es allí donde radica el factor “social” de la plataforma ya que permite el intercambio de ideas y el aprendizaje colectivo de los conocimientos impartidos por el profesor en un entorno distendido. Esto también permite fomentar la competencia, ya que todos los miembros pueden acceder a los diferentes perfiles de la plataforma y ver sus avances.

En el mapa de los casos de uso de la ilustración 1, se presenta para cada actor vinculado a la aplicación los casos de uso en que participa:

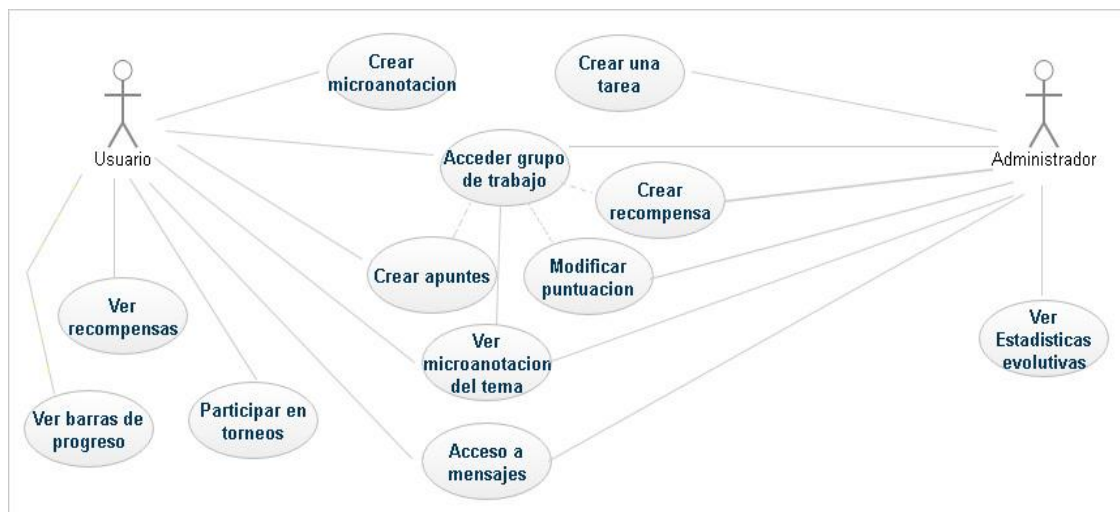


Ilustración 1-Mapa de Casos de Uso

A continuación se presentan los casos de uso desglosados:

3.1.1.- Ver Estadísticas Evolutivas: Permite observar los acumulados vinculados a comentarios, likes y tweets, y su aumento o disminución semanalmente. También permite ver los listados de los alumnos según las recompensas obtenidas, pudiendo valorar la evolución de cada miembro de la plataforma.

- **Actores Implicados:** Administrador
- **Precondiciones:** estar registrado en la plataforma y que existan datos relacionados al uso de la plataforma por parte de los usuarios.
- **Acciones:** seleccionar el botón “estadísticas”.
- **PostCondición si éxito:** se mostrará una nueva ventana con gráficas que indican la evolución de los usuarios en la plataforma.
- **PostCondición si fallo:** se mostrará un mensaje de error cargando la página.

3.1.2.- Crear una Tarea: Permite una categoría temática que se relacionará como una tarea en el sistema y ejecutará una serie de acciones para los usuarios a partir de un hashtag raíz.

En Bolotweet [10] se asocia una fecha como hashtag a la anotación para que el estudiante complete el tweet cuando pueda. En este trabajo se ha planteado que los temas de cada tarea sean propuestos y creados por el profesor y/o administrador de la plataforma, tal y como se explica en las directrices del usuario. Esta funcionalidad se replica en este trabajo como sigue:

En la Ilustración 2 vemos el ejemplo de un tweet del administrador para crear un nuevo tema de trabajo y tarea.

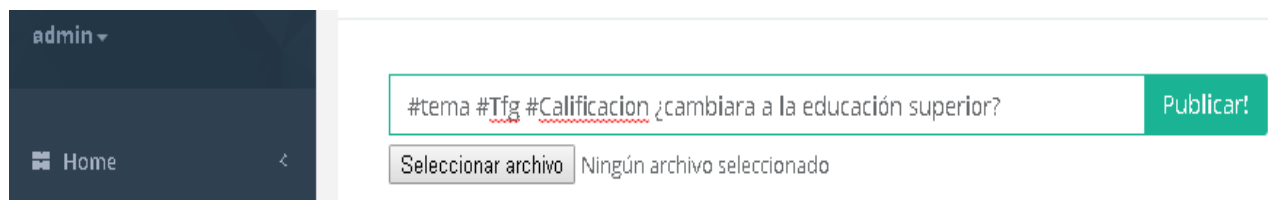


Ilustración 2-Zona de creación de Tweets para el administrador

Una vez hecho esto, cada tweet se vincula al hashtag #tema raíz creado por el profesor basándose en la fecha de su creación. Este es un factor configurable, que permite definir la validez para que profesor y usuarios puedan responder y ser incluidos en los grupos de trabajo.

El usuario, siempre que se genere un nuevo tema por parte del profesor y/o administrador de la plataforma, recibirá un correo del administrador el cual podrá ser visualizado en las notificaciones del *inbox* tal y como se muestra en la ilustración 3.

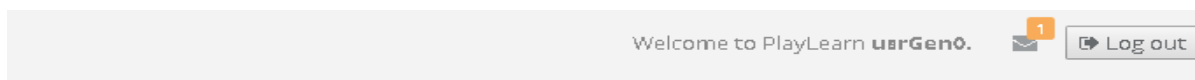


Ilustración 3-Notificación de mensaje en bandeja de entrada ubicada en barra de menú

Luego el usuario podrá acceder y su bandeja de entrada de mensajes contendrá la notificación, como lo indica la Ilustración 4:

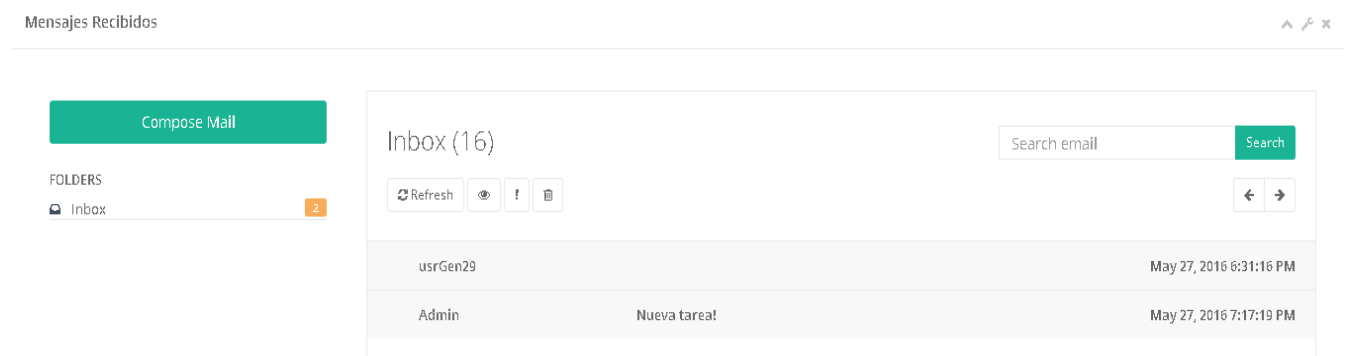


Ilustración 4-Bandeja de entrada en sección de mensajes

El mensaje recibido por el usuario contiene información del tweet original del profesor, ofreciendo otro recurso comunicacional y una breve descripción de los objetivos de la tarea, tal y como se describe en la ilustración 5:

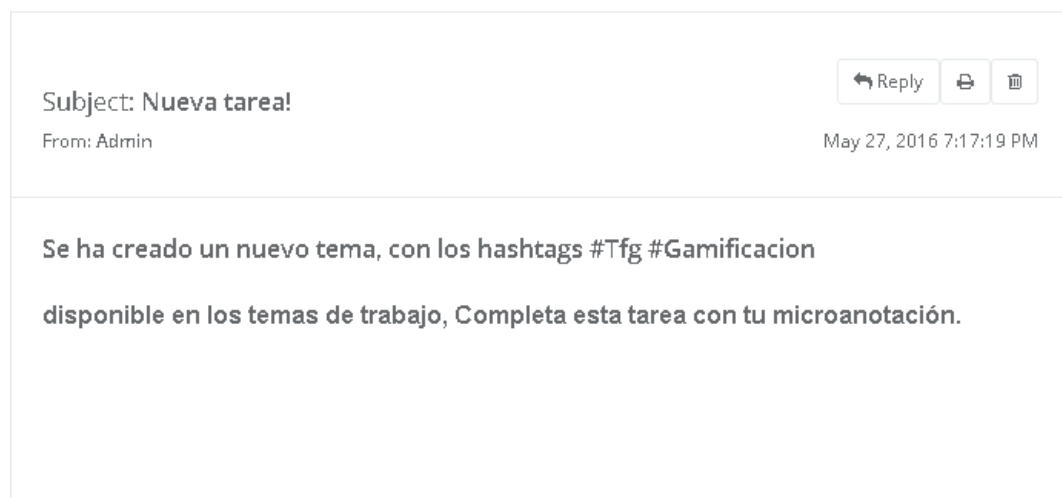


Ilustración 5-Mensaje recibido sobre nuevo tema creado

Los hashtags permitirán a los alumnos identificar el tema para desarrollar sus anotaciones, tal y como se describe en la ilustración 6.



Ilustración 6- Tema de trabajo creado por administrador

Para que la plataforma ejecute correctamente la creación de tareas por parte del profesor/administrador se deben cumplir las siguientes condiciones:

- **Actores Implicados:** Administrador
- **Precondiciones:** ser un administrador de la plataforma, utilizar el hashtag #tema raíz al principio del mensaje
- **Acciones:** ingresar desde el botón “subir tweet”, y escribir el mensaje con los hashtags y la configuración predefinida.
- **PostCondición si éxito:** se crea un nuevo tema, un nuevo grupo de trabajo, y se vinculan todos los hashtags en el rango de horas de ese día con el tema en cuestión.
- **PostCondición si fallo:** se notificará el problema al usuario en caso de que no se pueda subir el mensaje, o si hay un problema en el servicio

3.1.3.- Acceder a un Grupo de Trabajo: Permite acceder al espacio donde se presentan los temas creados y todos los tweets de los usuarios relacionados con los respectivos hashtags.

Tal como se ha descrito, después de que el administrador genera la microanotación hashtag #tema raíz con el formato descrito, se crea dinámicamente una nueva zona de acceso llamada Grupo de Trabajo por tema para el Usuario, como muestra la Ilustración 7:

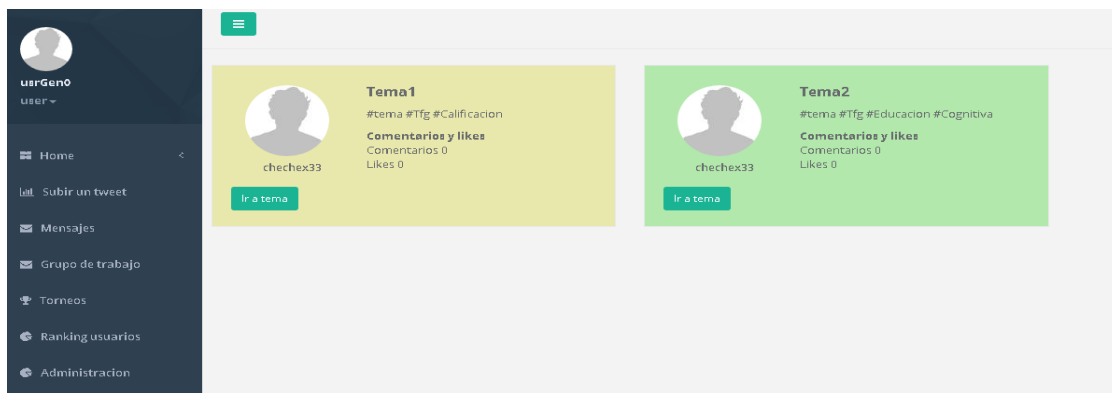


Ilustración 7-Grupos de trabajo por tema

Una vez seleccionado el tema, se despliegan en el grupo de trabajo todos los tweets relativos al hashtag #tema raíz. En la Ilustración 8 se muestra un ejemplo con el tweet #tfg como raíz de los demás tweets:

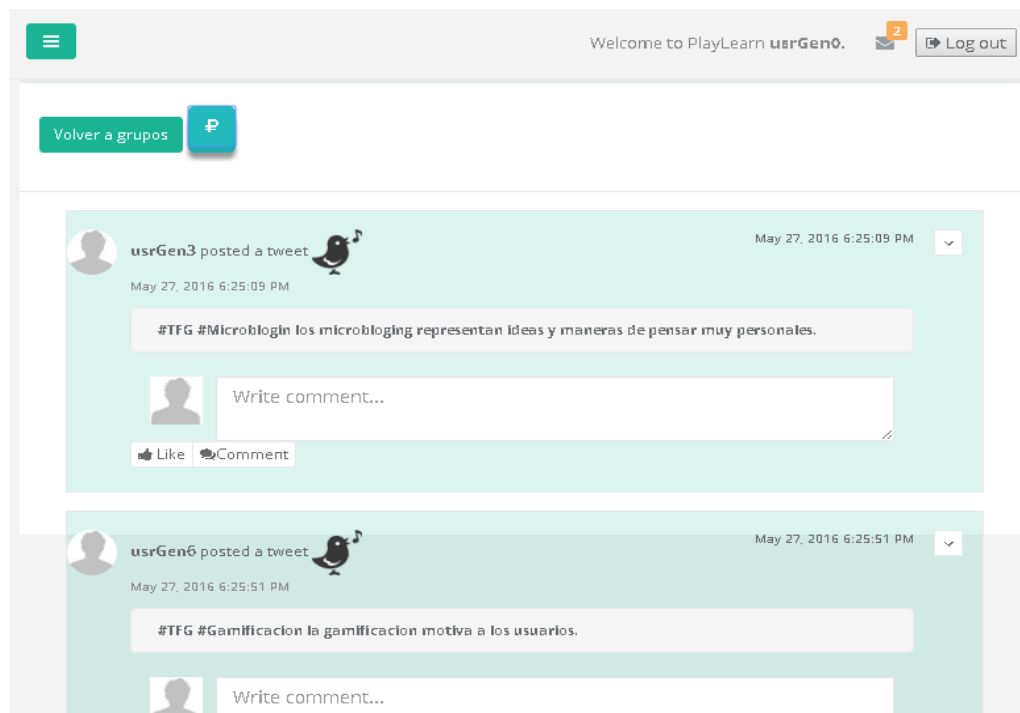


Ilustración 8-Tweets vinculados al tema de trabajo

- **Actores Implicados:** Administrador y Usuario
- **Precondiciones:** en el caso del administrador, haber creado previamente un grupo de trabajo. En el caso del usuario, la existencia de un grupo de trabajo creado previamente por el administrador. Para ambos, estar registrados en la plataforma.
- **Acciones:** seleccionar el botón “grupos de trabajo” ubicado en la barra izquierda de la aplicación.
- **PostCondición si éxito:** se mostrarán los grupos de trabajo disponibles.
- **PostCondición si fallo:** se mostrará un mensaje de error y se notificará a los desarrolladores.

3.1.4.- Crear Recompensas: A partir de su valoración personal de los diferentes tweets generados por los usuarios, permite crear y otorgar los diferentes tipos de recompensas.

Una vez acabado el plazo de creación de tweets relacionados con un hashtag #tema raíz creado por el profesor, este puede realizar la evaluación de cada microanotación que se encuentre en su espacio de trabajo tal y como se muestra en la ilustración 9:



Ilustración 9-Vista de Tweet con las opciones disponibles para administrador

Al seleccionar la opción de Puntuar se obtendrá un desplegable muy simple que genera una modificación en el tweet añadiendo la recompensa que corresponda conforme a las reglas de funcionamiento de la gamificación dentro de la plataforma, tal como se ha descrito anteriormente. El profesor también podrá incluir un mensaje de feedback en la respuesta del alumno para corregir de forma independiente a cada uno. En la ilustración 10 se muestra un ejemplo del desplegable de valoración del profesor:

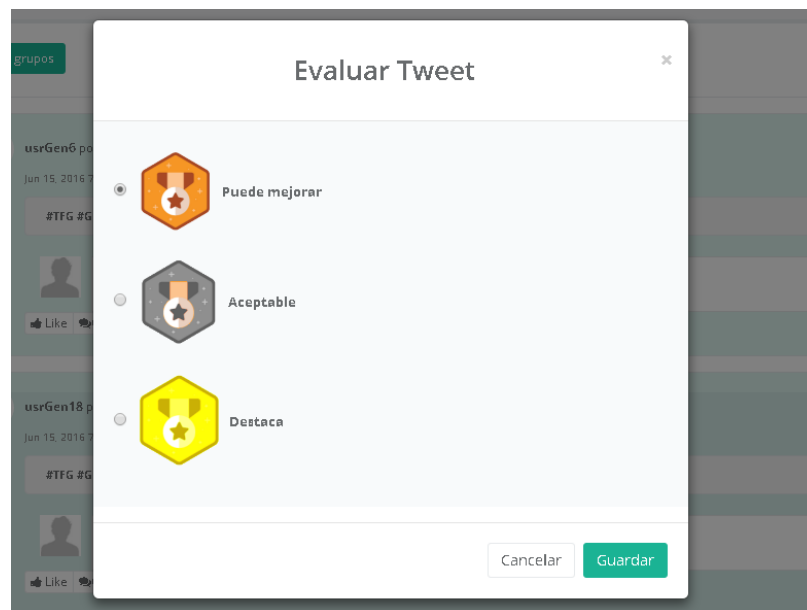


Ilustración 10- Desplegable de valoración del profesor

Descripción de la Recompensa:

A lo largo de la interacción del alumno con la plataforma y en la medida que el profesor vaya evaluando su trabajo, aparecerán errores o fallas de contenido en los tweets. Estos pueden estar relacionados con dudas, confusiones o mala asimilación de los temas trabajados.

El alumno/usuario tendrá la posibilidad de corregir y modificar las fallas que presenten tus tweets, siendo nuevamente evaluado por el profesor.

Esta nueva evaluación dará lugar a la entrega de recompensas en forma de Medallas de Oro, Plata y Bronce, bajo la consideración y criterio únicamente del profesor, sin que la plataforma genere ninguna acción evaluativa de forma automática. Sin embargo, sí valorará la recompensa a efectos del sumatorio académico final del alumno.

En la Ilustración 11 se puede ver los diferentes tipos de Medallas por corrección de Tweet.

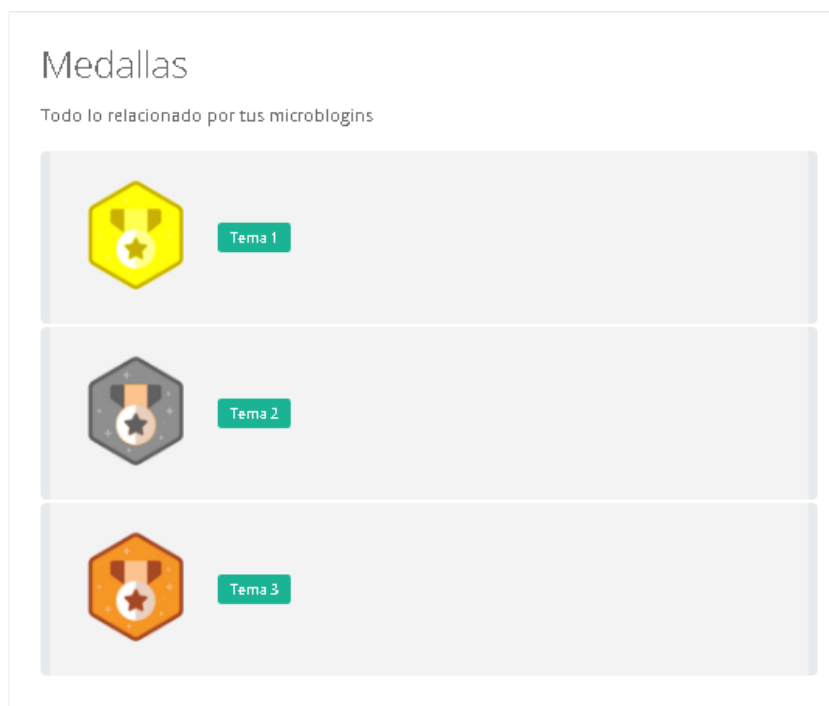


Ilustración 11-Tipos de Medalla obtenidas por el alumno en su perfil.

La Plataforma realizará la evaluación final del alumno/ usuario haciendo un sumatorio de la media ponderada por cada tipo de recompensa recibida, tomando en cuenta las barras de progreso, trofeos, logros por retos y medallas. Estos elementos siempre dependerán del criterio evaluativo del profesor y de la participación activa del alumno con los conocimientos facilitados y la dinámica social de la plataforma.

Se generará una nota final dentro de la plataforma correspondiente a un período concreto de formación en el que se use como herramienta académica.

Para que la plataforma muestre correctamente la pestaña de valoración de microanotaciones de los usuarios por parte del profesor se deben cumplir las siguientes condiciones:

- **Actores Implicados:** Administrador
- **Precondiciones:** ser un administrador de la plataforma y estar en el grupo de trabajo vinculado al tema.
- **Acciones:** ingresar desde el acceder al tema ubicado en los grupos de trabajo, y evaluar cada tweet de forma manual.
- **PostCondición si éxito:** se notifica vía mensaje al usuario que ha sido evaluado y el trofeo obtenido, y se registra el trofeo en el perfil del alumno.
- **PostCondición si fallo:** se notificará el problema al usuario en caso de que no se haya completado el periodo de evaluación o si hay un problema en el servicio.

3.1.5.- Modificar Puntuación: Tras una nueva valoración de un tweet en cuestión, permite otorgar una nueva recompensa (medalla) por acciones concretas realizadas por el usuario.

- **Actores Implicados:** Administrador
- **Precondiciones:** la existencia de una nota previa sobre el tweet
- **Acciones:** el administrador seleccionará el botón “puntuar” y se mostrará la ventana que permite volver a evaluar el tweet de un usuario determinado.
- **PostCondición si éxito:** se modificará la puntuación del tweet.
- **PostCondición si fallo:** no se modificará la puntuación del tweet y se notificará a los desarrolladores del error.

3.1.6.- Ver Microanotaciones del Tema: Permite ver las microanotaciones vinculadas al grupo de trabajo, donde se encuentran los comentarios de todos los alumnos.

En la ilustración 12, podemos observar un tweet generado por un alumno en la aplicación:



Ilustración 12-Ejemplo de Tweet generado por el usuario

- **Actores Implicados:** Administrador y Usuario
- **Precondiciones:** la existencia de temas y microanotaciones vinculadas al mismo
- **Acciones:** usuario y administrador seleccionarán el tema en el que quieren ver la microanotación en cuestión.
- **PostCondición si éxito:** se mostrará una lista con las microanotaciones correspondientes a ese tema realizadas por los alumnos.
- **PostCondición si fallo:** aparecerá un mensaje de error y se notificará a los desarrolladores.

3.1.7.- Acceso a Mensajes: Permite la comunicación con los demás usuarios y obtener notificaciones cuando se crean los hashtags.

- **Actores Implicados:** Administrador y Usuario
- **Precondiciones:** estar registrado en la plataforma
- **Acciones:** seleccionar el botón “mensajes” ubicado en la barra de la izquierda o seleccionar el icono de sobre a la derecha de la aplicación.
- **PostCondición si éxito:** se mostrará una lista con los mensajes que ha recibido el usuario
- **PostCondición si fallo:** aparecerá un mensaje de error y se notificará a los desarrolladores.

3.1.8.- Ver Recompensas: Permite ver las recompensas obtenidas a través de la interacción en las distintas funcionalidades que premian al usuario (trofeos, medallas y Premios Logro).

- **Actores Implicados:** Usuario
- **Precondiciones:** estar registrado en la plataforma, haber participado en torneos, haber sido evaluado en temas de microanotaciones y haber realizado interacciones sociales.
- **Acciones:** seleccionar el botón “home” a la izquierda de la barra de tareas. Aparecerá un desplegable y allí seleccionar el botón “torneos”.
- **PostCondición si éxito:** se mostrarán los trofeos, medallas y logros obtenidos por el usuario.
- **PostCondición si fallo:** aparecerá un mensaje de error y se notificará a los desarrolladores.

3.1.9.- Participar en Torneos: Permite acceder al espacio de juego donde se puede observar y/o participar en un torneo de preguntas entre dos usuarios.

A partir de la participación del alumno en tres temas de trabajo con su correspondiente hashtag #tema raíz creado por un profesor, automáticamente entra dentro de los Torneos de la Plataforma.

Descripción de la Recompensa:

En la pestaña de “Torneos” podrá ver 6 preguntas de selección simple sobre los 3 temas preparadas para él y otro usuario, que deberán responder aplicando sus conocimientos.

Las respuestas correctas acumulan puntos que les otorgarán como recompensa un Premio Logro 1 (5 respuestas correctas), Logro 2 (3 respuestas correctas) o Logro 3 (< de 3 respuestas correctas).

En la Ilustración 13 se puede ver un ejemplo de los dos jugadores al inicio del Torneo, dentro de la pestaña “Torneos”.

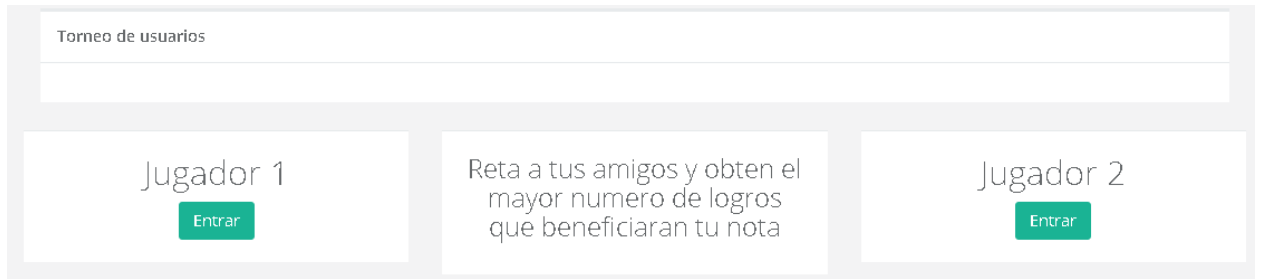


Ilustración 13-Pestaña “Torneos” con dos usuarios listos para responder preguntas

La Ilustración 14 muestra la entrada de 2 usuarios a un Torneo.

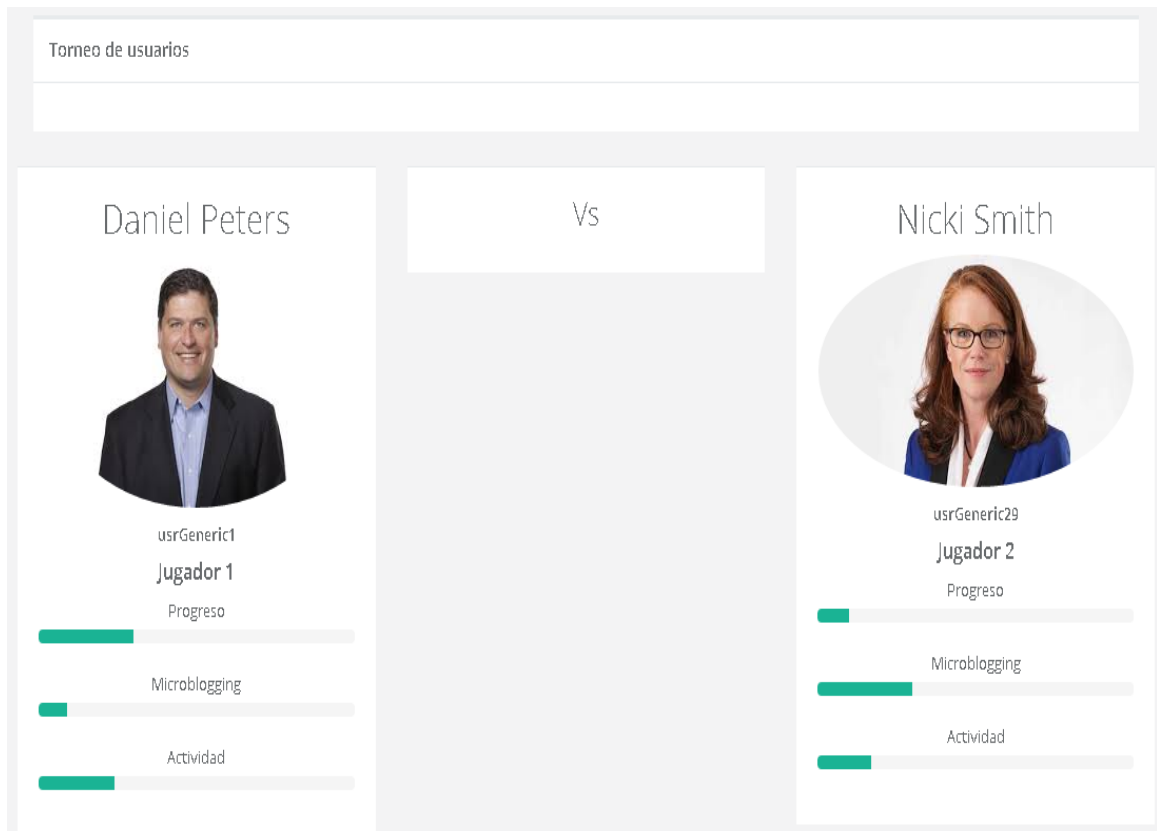


Ilustración 14- Dos usuarios listos para participar en el Torneo temático.

La Ilustración 15 muestra un ejemplo de pregunta para ser respondida dentro de un torneo

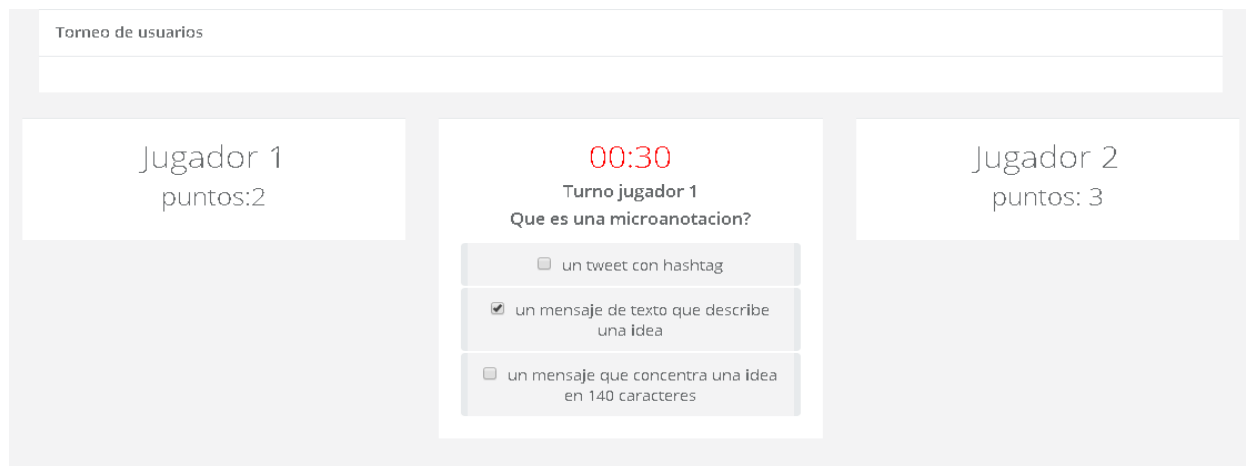


Ilustración 15-Ejemplo de pregunta dentro de un Torneo temático.

En la Ilustración 16 se puede ver un ejemplo del aspecto que tienen los Premios Logro.

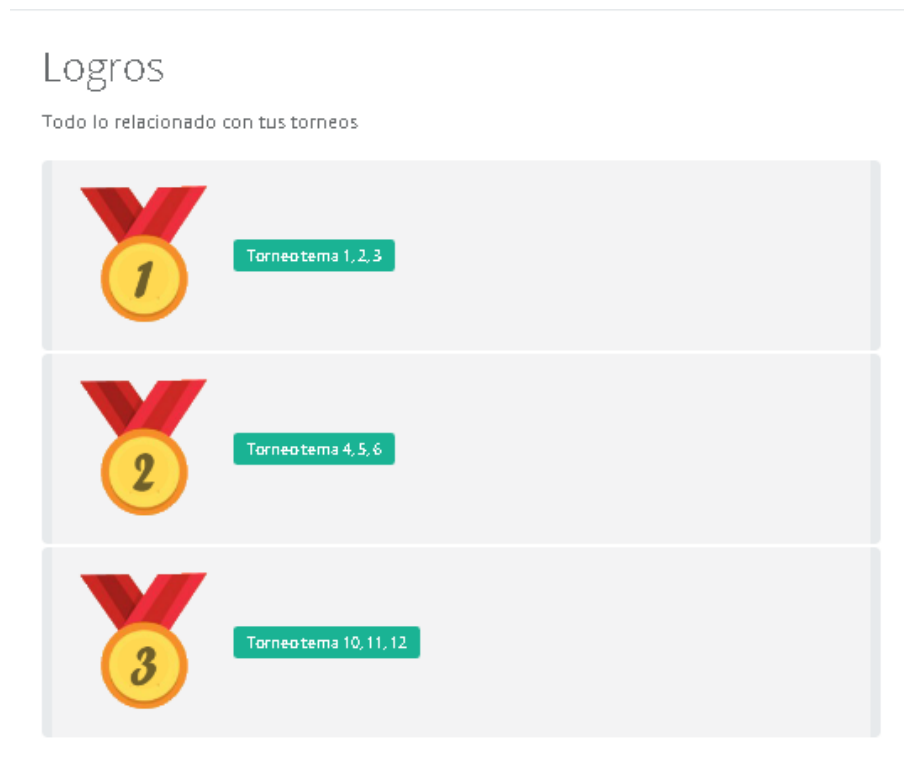


Ilustración 16-Premios Logro 1, 2 y 3 tras responder Torneo Temático

- **Actores Implicados:** Usuario
- **Precondiciones:** la existencia de más de tres temas de trabajo creados, que los usuarios estén registrados y no haber participado previamente en ningún torneo vinculado a los tres temas de trabajo.
- **Acciones:** seleccionar la pestaña de “torneos” a la izquierda de la aplicación, y luego pinchar en el botón “entrar”. Seguidamente responder a las preguntas del torneo.
- **PostCondición si éxito:** la participación en el torneo y la obtención de una recompensa de tipo “logro”
- **PostCondición si fallo:** aparecerá un mensaje de error y se notificará a los desarrolladores.

3.1.10.- Crear Microanotación: Permite crear un mensaje vinculado a un tema de trabajo utilizando el hashtag tema raíz creado por el profesor, o simplemente un mensaje que no esté relacionado con éste.

- **Actores Implicados:** Administrador y Usuario
- **Precondiciones:** estar registrado en la plataforma.
- **Acciones:** seleccionar el botón “subir un tweet” y escribir el tweet.
- **PostCondición si éxito:** se creará el mensaje y se mostrará en la misma ventana junto con los de los otros usuarios.
- **PostCondición si fallo:** aparecerá un mensaje de error y se notificará a los desarrolladores.

3.1.11.- Crear Apuntes: Permite obtener las microanotaciones vinculadas al tema de trabajo que se está desarrollando en el grupo.

Para la gestión de los apuntes se incluye un botón que los genera. Al presionarlo se muestra una lista de apuntes por tema, tal como se describe en la ilustración 17:

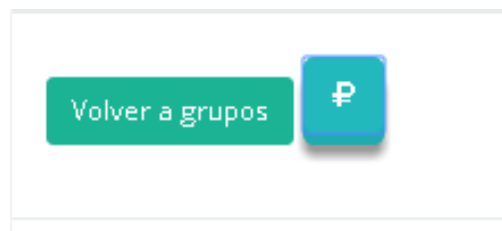


Ilustración 17-Botón para exportar apuntes

Este listado generado servirá como un recurso de apoyo para el estudiante, permitiéndole compartir otros puntos de vista y mensajes de sus compañeros, siempre a partir del hashtag #tema raíz creado por el profesor.

Para que la plataforma descargue correctamente los apuntes se deben cumplir las siguientes condiciones:

- **Actores Implicados:** Usuario
- **Precondiciones:** un tema creado por un administrador de la plataforma
- **Acciones:** seleccionamos el botón de exportar apuntes
- **PostCondición si éxito:** se descarga un fichero con los tweets vinculados de otros usuarios con los hashtags del tema en cuestión, con los de mayor puntuación primero.
- **PostCondición si fallo:** se notificará el problema al usuario en caso de que no existan temas, o si hay un problema en el servicio.

3.1.12.- Ver Barras de Progreso: Permite tener una idea concreta de la evolución sobre los distintos aspectos que se evalúan en la plataforma: creación de likes, microanotaciones y tweets.

Descripción de la Recompensa:

La simple participación del alumno con un tweet genera acumulación de puntos dentro de la plataforma (una vez que el tweet es revisado por el profesor).

Si el Tweet NO está relacionado con un hashtag#tema raíz creado por un profesor, la puntuación se acumulará en barras de progreso. Estas tienen un valor menor dentro del sumatorio final académico, pero no por ello menos importante. En la Ilustración 18 se puede ver un ejemplo del aspecto que tienen las barras de progreso.



Ilustración 18-Barras de Progreso e Índices de repercusión

Si el Tweet está relacionado con un hashtag#tema raíz creado por el profesor, el alumno opta automáticamente a la obtención de un Trofeo de Oro, Plata o Bronce, una vez por semana. La obtención de uno u otro dependerá de la cantidad de temas planificados por el profesor y de la mayor o menor participación del alumno en cada uno de ellos. La plataforma utiliza la siguiente fórmula matemática: $\text{Sumatorio del número de tweets, comentarios y likes} \times 100 / \text{Sumatorio del número de tweets general, número de comentarios general y número de likes general}$. La obtención de más del 70% es puntuación más alta (trofeo de oro).

En la Ilustración 19 se puede ver un ejemplo del aspecto que tienen los trofeos.



Ilustración 19-Trofeos de Oro, Plata y Bronce por tweet relacionados con el hashtag tema raíz

3.2.- Diagrama de Componentes

La realización de un Diagrama de Componentes permite tener una visualización plana de los recursos necesarios para la puesta en marcha de los casos de uso anteriormente descritos.

El UML por su parte representa el componente Home Controller, encargado de recibir y responder a las distintas acciones generadas por los usuarios. También representa la unión con los demás componentes de la plataforma para las operaciones de los casos de uso.

Para poder representar las funcionalidades expuestas en los casos de uso, se representan tanto los actores como las acciones, notificaciones, puntos y elementos funcionales en forma de componentes independientes formados por las principales características que los definen. Estos componentes se relacionan con el UML agrupándolos todos como Modelos.

Dichos componentes son gestionados por distintas operaciones que constituyen todas las posibles funciones que puede realizar cada sub-componente. Esto se representa en el UML como los DaoObjeto de cada Modelo.

Todos los modelos y funcionalidades a los que se accede a través del DaoObjeto son encapsulados en otro componente llamado DaoFactory, que permite al controlador principal obtener los recursos que necesita para responder a una solicitud por parte del usuario o del administrador.

A la mayoría de las funcionalidades que se representan en los casos de uso (ilustración 3) se accede a través de esta capa.

El acceso o solicitud de recursos se realiza a través del componente principal del que dependen todos los demás elementos. Este acceso define cada servicio o Servlet que escucha a través de internet las llamadas generadas por las vistas, las cuales actualizan y obtienen los datos necesarios para el correcto funcionamiento de los casos de uso.

Todos los datos que gestiona cada servicio son previamente validados antes de ser otorgados a otro componente, tal y como se representa en el UML con el nombre de Validación. En la Ilustración 20 se puede ver el diagrama de componentes:

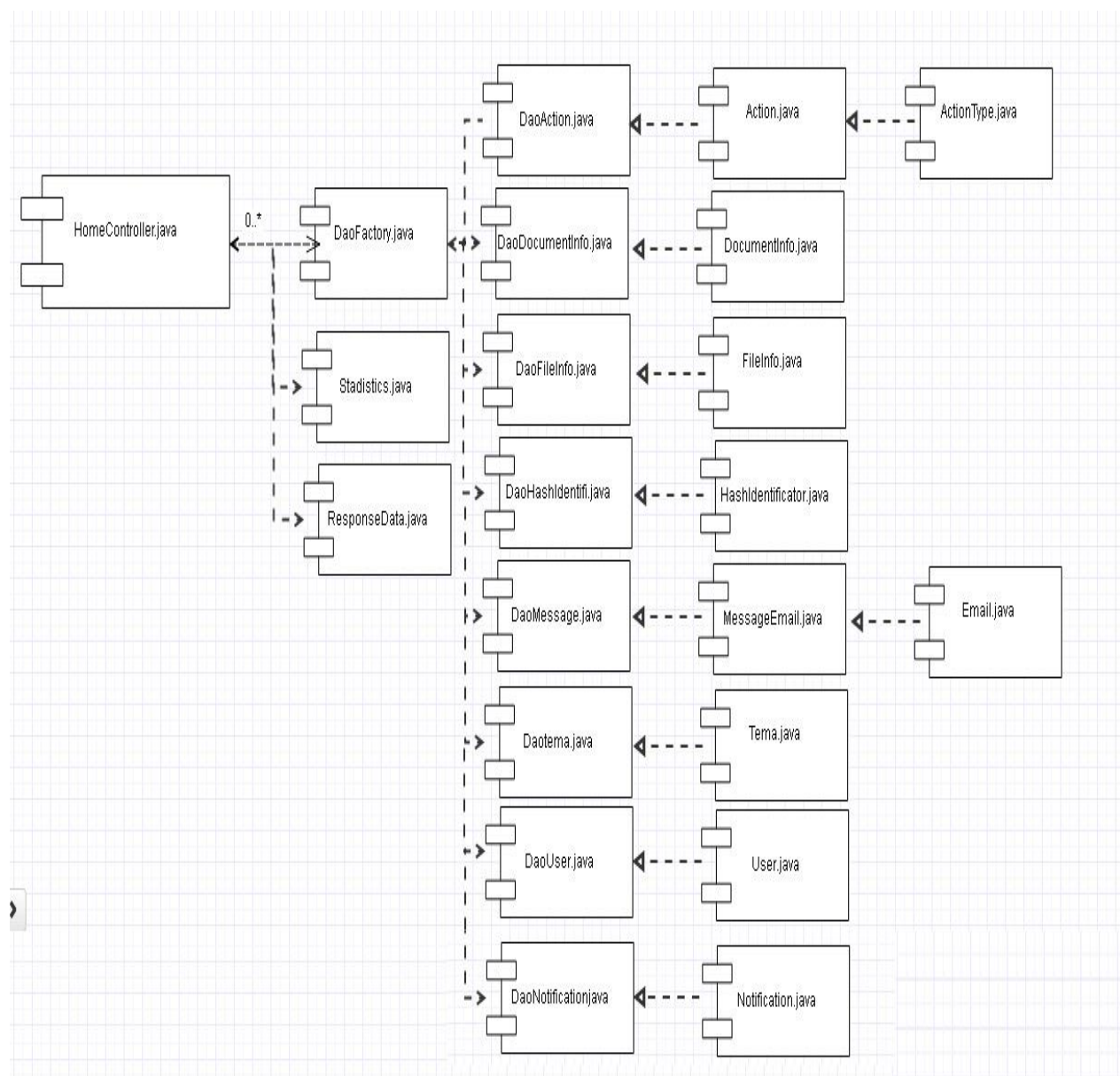


Ilustración 20-Diagrama de Componentes

El diagrama de componentes representa un árbol de dependencias y conexiones. Cada una de ellas está encargada de realizar una acción y/u otorgar datos para ser gestionados desde y para el servidor. A continuación se describe detalladamente cada una de las clases implicadas:

- 1) **Clase Action:** es la representación en un modelo de datos de lo que puede realizar el usuario en la plataforma. Se compone del tipo de acción, una referencia al contexto donde se realizó (otro comentario de un usuario, un cambio de estado en su propio perfil, o una microanotación) y un registro de fecha.
- 2) **Enumerado Action Type:** es una composición de clave valor, donde se generan las 4 acciones microanotacion, comentario, like y post.
- 3) **Clase Document Info:** es la representación de la información que compone a un fichero, su título, descripción, fecha de creación, su tipo de contenido, un grupo de ficheros y el usuario al cual está vinculado. Permite la relación de un grupo de fotos y/o documentos con una sola referencia a un título.
- 4) **File Info:** vincula la información que se necesita sobre los ficheros que se incluyen en los documentos. Están compuestos por el nombre del archivo, junto con una referencia del título al del documento donde se publicó.
- 5) **Clase Hash Identificador:** es un modelo relacional entre cada uno de los hashtags que se crean en la plataforma y los datos necesarios para poder identificarlo posteriormente en el controlador. Se compone por los datos del usuario, el tema donde fue creado (si es el caso), y el identificador de la acción donde fue detectado.
- 6) **Clase Message Email:** es la representación de la información que compone un correo electrónico, indicando la persona que lo realizó, a quién va dirigido, si ya ha sido leído, y si está ubicado en la papelera para ser eliminado y el contenido del correo.
- 7) **Clase Email:** es la representación del contenido del correo. Está compuesta por el asunto por el que se envía, el contenido, la fecha de creación y su creador original.
- 8) **Clase Tema:** representa los elementos necesarios para asociar un contenido de un grupo de trabajo. Está compuesto por el título, los hashtags que lo identifican, la acción generada que disparo su creación, y el número de likes y comentarios que se vinculan con él.
- 9) **Clase User:** es una representación de la información que suministra el usuario y que permite identificarle. Está compuesta por su rol en la plataforma, su correo electrónico, su foto, su último cambio de estado registrado, su ciudad, nombre de usuario y contraseña encriptada.
- 10) **Clase Notification:** está compuesta de la información necesaria para notificar al usuario de las últimas acciones registradas en la plataforma como lo son la fecha que se registró, la acción, y el contenido de la acción.

11) **Clase Dao Action:** está encargada de agrupar todas las operaciones que son posibles y de realizarlas en el caso de las acciones:

- a. Permite identificar una acción por su tipo
- b. Obtener todas las acciones que se han generado
- c. Obtener las acciones por su usuario
- d. Obtener las acciones por el lugar donde fueron realizada
- e. Obtener las acciones por su usuario y tipo de acción
- f. Obtener todos los comentarios
- g. Obtener todos los likes
- h. Obtener las acciones por el título de la acción
- i. Borrar una acción

12) **Clase Dao Document Info:** está encargada de agrupar todas las operaciones que son posibles y de realizarlas en el caso de los documentos:

- a. Obtener los documentos de un usuario
- b. Borrar un documento

13) **Clase Dao File Info:** está encargada de agrupar todas las operaciones que son posibles y de realizarlas en el caso de la información de los documentos:

- a. Obtener la información de todos los archivos
- b. Obtener los archivos por título o ID
- c. Borrar un artículo

14) **Clase Dao Hash Identifier:** está encargada de agrupar todas las operaciones que son posibles y de realizarlas en el caso de los hashtags:

- a. Obtener todos los hashtags que se han generado
- b. Obtener los hashtags de un usuario
- c. Borrar un hashtags

15) **Clase Dao Message:** está encargada de agrupar todas las operaciones que son posibles y de realizarlas en el caso de los mensajes:

- a. Obtener todos los mensajes que se han generado
- b. Obtener los mensajes de un usuario
- c. Obtener los mensajes salientes de un usuario
- d. Obtener los mensajes entrantes de un usuario
- e. Borrar un mensaje

16) **Clase Dao Tema:** está encargada de agrupar todas las operaciones que son posibles y de realizarlas en el caso de los temas,

- a. Obtener todos los temas que se han generado
- b. Obtener los temas por su acción
- c. Borrar temas

17) **Clase Dao User:** está encargada de agrupar todas las operaciones que son posibles y de realizarlas en el caso de los usuarios:

- a. Obtener todos los usuarios que se han registrado
- b. Obtener los usuarios registrados en los últimos 7 días
- c. Obtener los usuarios por su nombre de usuario
- d. Actualizar un usuario
- e. Borrar usuario

18) **Clase Dao Notification:** está encargada de agrupar todas las operaciones que son posibles y de realizarlas en el caso de las notificaciones,

- a. Obtener todas las notificaciones que se han registrado
- b. Obtener las notificaciones de un usuario
- c. Obtener las notificaciones por el tipo de acción que se registro
- d. Borrar acción

19) **Clase Dao Factory:** está encargada de agrupar una instancia a cada dao expuesto previamente para acceder a todas las operaciones de forma rápida, sin necesidad de utilizar cada uno de ellos por separado.

20) **Clase Stadistics:** se encarga de agrupar la información relativa al avance del usuario en la plataforma. Está compuesta por el número de likes, comentarios y tweets que éste ha hecho, al igual que por la representación porcentual de su evolución en la plataforma con respecto al valor establecido de cada una de estas métricas.

21) **Clase Response Data:** es una representación de los datos que genera una respuesta del servidor para el usuario si no ha habido problemas, compuesta por una cookie nueva si todo está bien y por los datos solicitados por el usuario.

22) **Clase Home Controller:** es el motor de acceso a los recursos del sistema, donde se mantiene una instancia al dao Factory y a las operaciones de cada modelo, junto con las operaciones de recepción de las llamadas del usuario durante su desenvolvimiento por la plataforma.

En la Ilustración 21 se puede ver el patrón arquitectónico utilizado para desarrollar los Casos de Uso:

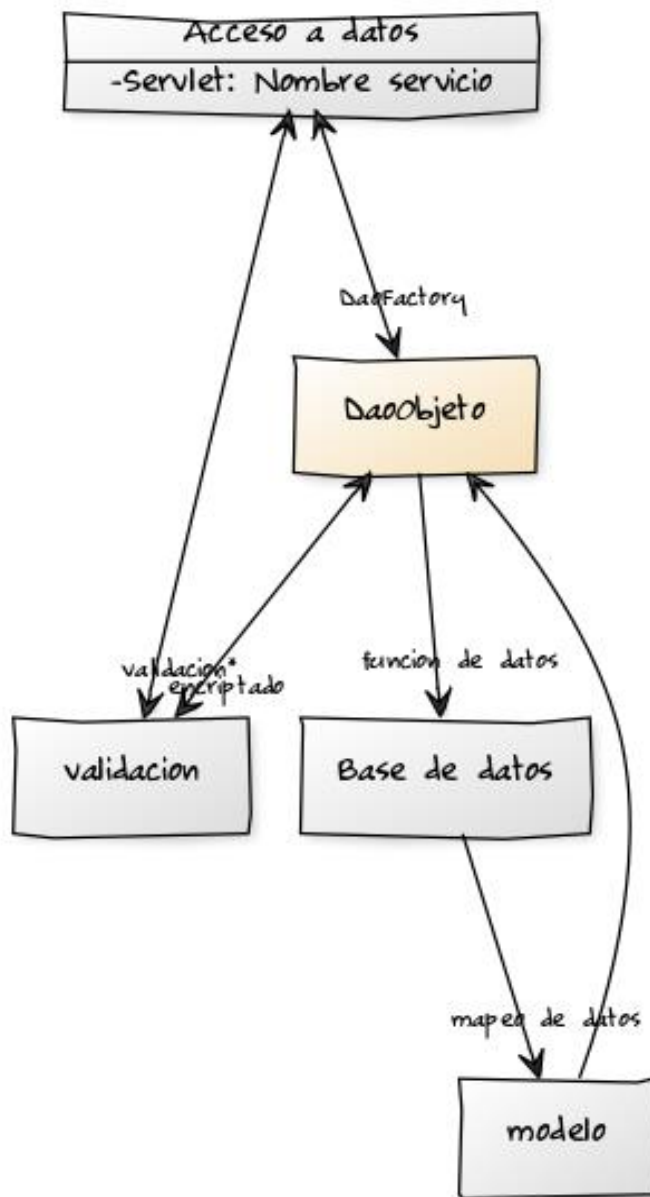


Ilustración 21-Patrón arquitectónico para desarrollar los Casos de Uso

Los Casos de uso se basan en el modelo de acceso a datos y componentes representado por el UML. El Home Controller es el acceso a datos que requiere el usuario, y pasa por fases de seguridad representadas por la validación de los datos que el usuario introduce.

Posteriormente los Dao de cada objeto encapsularán la información que es devuelta al usuario o la información que actualizará la base de datos. Este encapsulamiento representa los datos de cada entidad que se muestran en el UML en el modelo.

4 Estructura del Proyecto, Implementación y Pruebas

La configuración del entorno de trabajo de este proyecto fue desarrollado en SpringToolSuite, siguiendo el paradigma de desarrollo mediante servicios REST, desvinculando totalmente el servidor de vistas del de gestión de servicios.

Para ello utilizamos este entorno basado en Beans y en Hibernate, que mediante JPA gestiona los datos que son intercambiados.

Cada funcionalidad descrita para los casos de uso es gestionada por el servicio (servlet), encargado de recibir la petición de cada tipo y de generar un nuevo hilo en paralelo para atenderla.

Para realizar la gestión de librerías relativas a los repositorios externos se utiliza MAVEN, que proporciona beneficios en la movilidad de los recursos y en las librerías que se necesiten. También permite realizar un empaquetado compilación y aligeramiento del proyecto para cuando sea desplegado.

Para realizar la gestión visual se desarrolla un entorno basado HTML, realizando la maquetación del mismo con hojas de estilo CSS que se encargan de que la plataforma se auto adapte a cualquier dispositivo. Es 100% responsive y realiza las llamadas al servidor a través de Ajax, ofreciendo la sensación de una aplicación que no realiza navegaciones a nuevas páginas sino que actúa sobre el contexto en el que se ve.

Para gestionar la evolución de cambios y mejoras, se mantuvo un control de versiones basado en repositorios externos. En este caso se gestionaron las subidas al servidor de repositorio utilizando GIT y el alojamiento del código por BitBucket, donde se recibían los commits de los cambios realizados relativos a pequeños avances de los prototipos de diseño.

Cada problema que se fue encontrando, al igual que los prototipos que se iban creando, se listaban y se registraba en la versión de la rama que estaba siendo subida al servidor.

La configuración del proyecto viene definida por 2 directorios principales: uno para los elementos que se desarrollan y otro para las pruebas vinculadas. Cada uno de ellos contiene una carpeta de recursos que puede necesitar. En la ilustración 22 se pueden ver los 4 directorios principales que definen la plataforma:

```
▷ 📁 > src/main/java
▷ 📁 src/main/resources
▷ 📁 src/test/java
▲ 📁 src/test/resources
```

Ilustración 22-Directorios de la plataforma

4.1.-Directorio Principal de Elementos

El directorio principal “src” está basado en un MVC, modelo Vista Controlador, donde la vista se solicita al hacer un llamado al controlador. Este realiza las instancias del modelo que necesita para responder al cliente, accediendo a los mismos a través de los gestores de servicios creados en la capa de acceso a datos.

1. **Controlador:** paquete compuesto de los elementos necesarios para la recepción de peticiones
2. **Data Access:** paquete encargado de alojar todas las clases DAO (Data access Objects) de cada modelo.
3. **Exceptions:** paquete encargado de gestionar las clases de excepciones personalizadas que encapsulan los problemas que se generen
4. **Model:** paquete donde se alojan las descripciones de los actores vinculados en la plataforma.

En la Ilustración 23 se pueden ver los directorios del SRC

```
▷ 📁 > controller
▷ 📁 > dataAcces
▷ 📁 exceptions
▷ 📁 > model
```

Ilustración 23-Directorios del SRC

4.1.1-Controller

Se encarga de generar hilos por peticiones y habla con cada Dao de cada modelo para gestionar los datos del mismo. Ofrece las respuestas de vuelta al cliente y gestiona la entrada de los datos, generando acceso a carpetas de los usuarios en el momento que registran cambios de imágenes. También genera servicios nuevos que podrán ser implementados en el futuro.

El Controlador principal de la plataforma recibe operaciones de tipo GET, POST, PUT, HEADER y realiza una respuesta con elementos en formato JSON en caso de los servicios que solicitan datos. En otros casos genera flujos de datos que representan imágenes, videos y/o documentos.

El componente que se encarga del acceso a recursos se compone de una estructura similar a las presentadas en la Ilustración 24, donde el Request Mapping representa a la acción y a la forma de acceder a ella. Los Request Param indican los datos que se quieren actualizar o crear para esa acción, junto con los componentes de comunicación http:.

```

@RequestMapping(value = "/state", method = RequestMethod.POST)
@Transactional
@ResponseBody
public String updateState(@CookieValue("userID") String userID, @RequestParam("state") String state,
    @RequestParam(value = "statePict", required = false) MultipartFile photo, HttpServletRequest request,

```

Ilustración 24-Ejemplo de gestor de servicios

4.1.2.-Data Access

Todas las clases representadas con el prefijo “DAO”, excepto la clase DaoFactory, realizan operaciones relativas al acceso a datos. La clase DaoAction representa todas las operaciones disponibles para realizar sobre una acción, aclarando dicho concepto como todas las operaciones asociables a Microanotaciones y Gamificación como son los cambios de estado, generación de likes y generación de comentarios. También genera métodos para obtener todos los comentarios o los comentarios por usuario, y todas las posibilidades representadas por cada actor en cuestión.

La clase se encargará de realizar las transacciones de y para cualquier modelo de datos, teniendo una instancia de cada elemento Dao que compone al modelo de datos tal y como se describe en la ilustración 25:

```

dataConnector = new DaoFactory(entityManager);
u = dataConnector.getDaoUser().getUserBySessionKeyId(userName);

```

Ilustración 25-Acceso a los recursos a través del DaoFactory

4.1.3.-Exceptions

Para las clases vinculadas a las excepciones, es necesario tener claro que las mismas son de mucha importancia para la detección de errores, y dentro de un entorno es la manera de manejar los problemas sin que la funcionalidad se vea afectada.

Ya que PlayLearn gestiona los posibles problemas generados por la inyección premeditada de código malicioso, se tiene la clase suspectInputException, una respuesta controlada que devuelve una excepción al detectar entradas sospechosas, manteniendo informado al sistema de posibles ataques.

Por su parte, GenericObjectNotFoundPLException representa una respuesta controlada para las excepciones generadas al buscar por campos como identificadores con JPA y que dado el caso de no encontrarse, se gestione la excepción generada y se ofrezca un mensaje controlado.

4.1.4.-Model

El modelo representa la entidad o actor que está detrás de la funcionalidad de la plataforma. Encapsula la información básica para las operaciones que requiere el usuario (explicado en el apartado 3.2).

Para poder gestionar los modelos con JPA, estos deben tener anotaciones de base de datos que permitan a JAVA autogenerar las tablas necesarias. La estructura de los modelos debe ser bajo estos estándares, acompañado de las funciones de obtención y generación de valores para los elementos descritos en el modelo, como se indica en la ilustración 26:

```
@Entity
@NamedQueries({
    @NamedQuery(name = "allAction", query
    @NamedQuery(name = "actionById", quer
    @NamedQuery(name = "actionByPlace", c
    @NamedQuery(name = "actionByPlaceType
    @NamedQuery(name = "delAction", query
    @NamedQuery(name = "getLikesComents",
    @NamedQuery(name = "getByOwnerLikesCc
    @NamedQuery(name = "actionByTittle",
public class Action {
    private long id;
    private ActionType actionType;
    private String owner;
    private String ownerId;
    private long place;
    private String content;
    private Date creationDate;
```

Ilustración 26-Elementos vinculados al modelo acción

La plataforma consta de enumerados para representar las acciones creando de esta manera la posibilidad de realizar una vista a futuro y de poder escalar a nuevas funcionalidades. Para el ejemplo que se muestra en la Ilustración 27, los tweets están vinculados a los microblogging, y todos los otros elementos son parte de la gamificación de entornos sociales.

```
public enum ActionType {
    STATE("Estado"),
    COMMENT("Comentario"),
    LIKE("Like"),
    POST("Post"),
    TWEET("Tweet");
```

Ilustración 27-Enumerado de los tipos de acciones

4.1.5.- Descripción de Protocolos de Seguridad

La plataforma intenta evitar los ataques utilizando validaciones sobre todos los campos de textos que ingresan a través de las llamadas a los servicios. Se tiene en cuenta la posibilidad de los ataques más conocidos como lo son:

1. XSS cross scripting
2. sql injection
3. modificaciones de nombres de ficheros

Para ellos se ha generado una clase de validación que sigue la política Antisamy [https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_AntiSamy_Project/es] que no es más que una API para asegurarse que las entradas HTML/CSS del usuario estén en cumplimiento con las reglas de la aplicación, y que le ayuda a asegurarse que los clientes no provean código malicioso en el HTML que proveen para su perfil.

El encriptamiento de claves de acceso a los usuarios se produce mediante los protocolos de Hash & salted [[https://es.wikipedia.org/wiki/Sal_\(criptograf%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Sal_(criptograf%C3%ADa))] donde la sal (salted) comprende bits aleatorios que se usan como una de las entradas en una función derivadora de claves. La otra entrada es habitualmente una contraseña. La salida de la función derivadora de claves se almacena como la versión cifrada de la contraseña.

4.2.-Descripción de Directorios de Vistas

Para el despliegue de la aplicación, es necesario destacar aspectos de la clasificación de los directorios.

4.2.1.- Resources de las Vistas:

Se encarga de alojar todos los actuadores visuales relativos a la vista, hojas de estilo, iconos y librerías de gráficas. Por la naturalidad del proyecto y al funcionar bajo los estándares REST, estos ficheros representan los motores para llamadas AJAX al igual que las imágenes vinculadas a la gamificación como los trofeos e iconos representativos de las acciones en la plataforma.

El directorio de vistas está compuesto por los siguientes elementos:

- LEEME.HTML: es una página web donde se muestran las reglas de privacidad necesarias para la gestión de archivos y de contenido intelectual. También contiene una breve reseña de qué es y para qué sirve juntos con los datos del autor.
- LOGIN2.JSP: es la página principal de acceso para los usuarios registrados, y se encarga de hablar con el home controller para exponer los datos introducidos por el usuario.

- PROFILE.JSP: es la página de bienvenida y contiene toda la funcionalidad de la aplicación para el perfil del usuario. Gestionará las acciones necesarias con el controlador para mostrar y cambiar en pantalla la información que se recibe.
- PROFILE ADMIN.JSP: es la página de bienvenida del administrador, recibiendo y enviando información al home Controller a medida que la va necesitando. Se diferencia del otro perfil en aspectos visuales y funcionales.
- REGISTER.JSP: es la interfaz de registro de los usuarios comunes. Habla con el home Controller para crear un nuevo usuario, siempre y cuando este lo valide. Una vez realizado correctamente el registro, redirecciona al usuario al Login2.
- REGISTRER ADMIN.JSP: es la interfaz de registro de los administradores. Se diferencia del registro normal por el uso de campos adicionales para validar al profesor/administrador. Una vez realizado correctamente el registro, redirecciona al usuario al Login2.
- USER.JSP: es una página que muestra información genérica de los usuarios en la plataforma. Ayuda a tener conocimiento del estatus de la plataforma, indicando si el servidor está caído y el número de usuarios online.

La Ilustración 28 muestra los ficheros jsp anteriormente descritos:

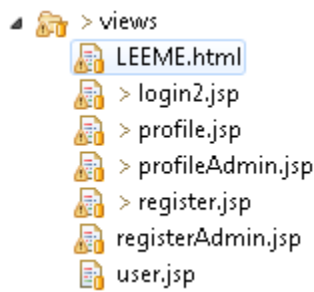


Ilustración 28-Contenido del directorio de vistas

Estos ficheros aparecen en el directorio vistas para mantener la orientación propuesta por los patrones de diseño utilizados en el desarrollo del proyecto.

4.3.- Pruebas

Para asegurar la calidad del servicio, se generan ficheros de test por cada actor de la plataforma (usuarios, notificaciones, acciones), servicios (servlets que atienden las peticiones) y funciones adicionales (validadores adicionales de campos de textos, y encriptadores de datos).

Las pruebas de la plataforma se han diseñado con Selenium. **Selenium** es una herramienta que permite automatizar operaciones sobre los navegadores para realizar pruebas principalmente. Esta herramienta provee un sistema para grabar y reproducir pruebas, sin usar un lenguaje de scripting para las mismas.

En este sentido, una prueba de Selenium es una implementación de uno o varios casos de uso, que mediante operativas de su funcionalidad permite simular las operaciones que debe realizar el usuario para completar el caso de uso que se quiera comprobar.

Para poder probar la funcionalidad de la aplicación, se ha realizado una implementación de carga y de uso basada en automatización de pruebas utilizando Selenium como herramienta para pruebas.

Dicho sistema requirió la creación de un proyecto paralelo a este, el cual se compone de:

- 1) **Módulo de registro de usuarios:** se creó un módulo que permite generar un rango de usuarios mediante parámetros vinculados a los datos generales necesarios para registrarse en la plataforma (nombre, correo electrónico y password), tal y como se muestra en la ilustración 29, donde el recuadro de la flecha vertical indica el registrador de eventos del servidor tras la creación de un usuario. El recuadro de la flecha horizontal muestra la ventana del navegador donde Selenium de forma automática está registrando a un usuario.

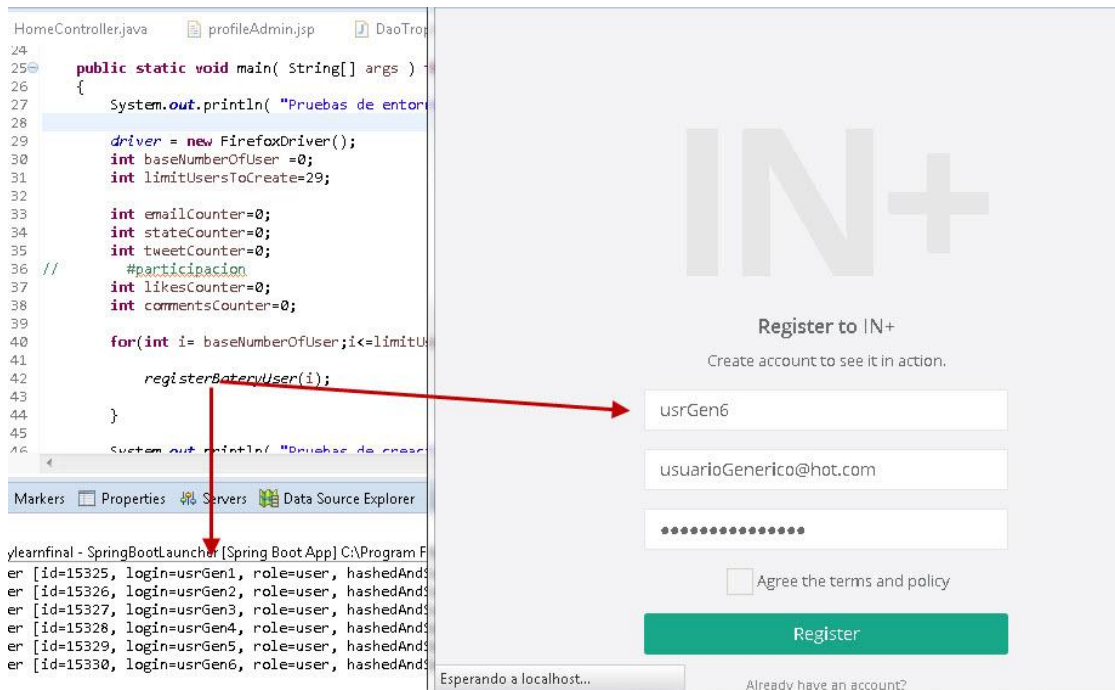


Ilustración 29: Registro Automático de Usuario en Selenium

- 2) **Módulo de acceso a la plataforma por cada usuario creado:** para que los usuarios genéricos puedan tener participación en la plataforma, es necesario que accedan a ella. Para ello se creó un módulo de Selenium que inicia y cierra sesión para cada usuario.

- 3) **Módulo de Generación aleatoria de acciones:** este módulo se encarga de realizar una o varias acciones para cada usuario genérico creado. Realiza una operación vinculada a la operación módulo matemático de acciones posibles con el iterador del número de usuario en cuestión. De esta manera se asegura que se realicen todas las posibles operaciones previamente creadas para los casos de uso.
- 4) **Generador automático de tweets, cambios de estado y correos:** para aplicar las pruebas de sistema a los casos de uso, el módulo de generación de acciones realiza una de las tres operaciones de forma automática. Esta acción repercute sobre las barras de estado, sobre los grupos de trabajo y sobre las cargas de datos en los perfiles de los usuarios. Esto permite probar a posteriori el correcto funcionamiento de la plataforma y la navegación al generarse una gran carga de datos.
- 5) **Generación automática de likes y comentarios:** los indexados de tantos mensajes generados por los eventos anteriores traen dificultades en la navegación por la página. Para evitarlos, se genera un servicio Rest en Playlearn orientado a pruebas de Selenium que realiza likes y comentarios dentro de la plataforma.

La Ilustración 30 presenta los resultados arrojados sobre cargas de 29 usuarios autogenerados con las operaciones presentadas anteriormente:

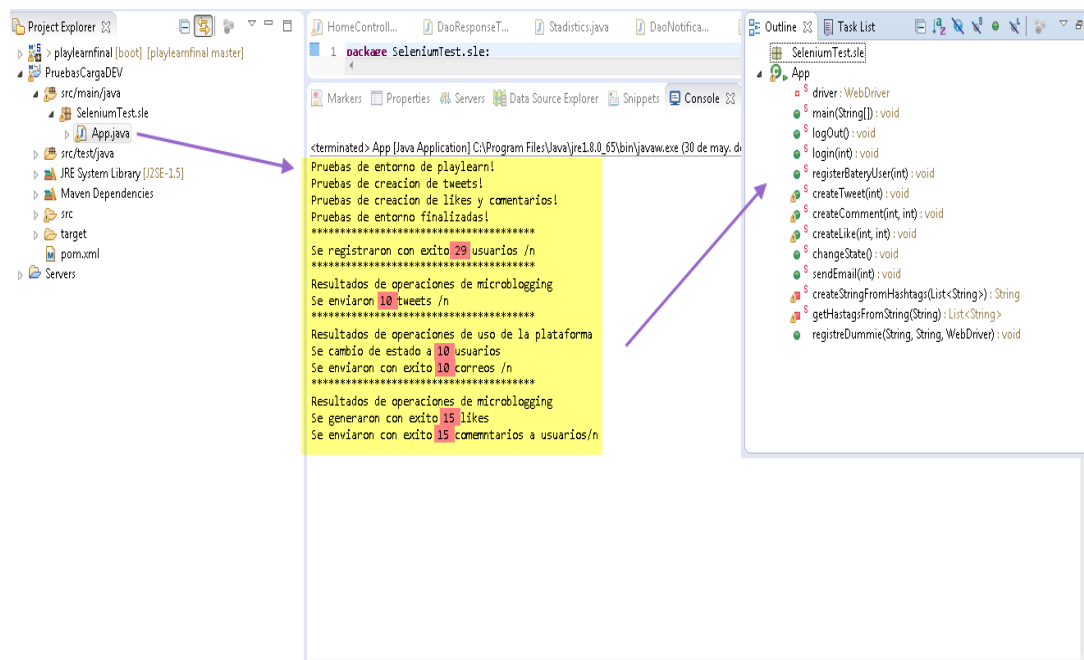


Ilustración 30-Resultado de ejecución de pruebas

Con respecto al **WAR**, el empaquetado de la aplicación se realizó a través de Maven, generando un WAR con la versión en cuestión. Al ser desplegado dicho WAR, se genera en el servidor una base de datos SQL donde se alojarán los datos y los directorios vinculados al proyecto.

Bugs y mejoras:

- Se podría realizar una implementación de las vistas utilizando frameworks como AngularJs, para modularlas e ingresar los datos más simples.
- También se podrían separar los bean del controlador para paquetes aparte para facilitar su gestión
- Debería plantearse el uso de un sistema multibase de datos.
- Se podrían generar traducciones de los campos de textos a los distintos idiomas
- Se podría gestionar la opción de eliminar comentarios para los alumnos

4.3.1.- Pruebas Simuladas y Obtención de resultados:

Para poder asegurar su correcto funcionamiento, la plataforma fue puesta a prueba por más de 500 usuarios simulados mediante un entorno de pruebas generado con un framework llamado Selenium [<http://www.seleniumhq.org/>], el cual es una herramienta de automatización de entornos muy útil para probar los objetivos de este proyecto, estresando la aplicación a niveles de condiciones de uso de muchas exigencias.

En una primera fase se realizaron mediciones de tiempos de respuesta para cada acción. Aunque la velocidad de respuesta está estrechamente ligada a la máquina en la que se despliega, la arquitectura detrás de la plataforma juega un papel importante para los tiempos de respuesta.

Estos tiempos, aunque dependen de la máquina donde se esté ejecutando el servidor, proveen una idea aproximada de los tiempos de respuesta. Sin embargo, siempre serán mucho menores.

Se pueden destacar los siguientes como los más importantes en este contexto:

- La Ilustración 31 representa el tiempo medio de registrar un usuario. Se muestra en verde el tiempo de espera para la respuesta del servidor, y en azul la descarga de datos relativa a esta operación.

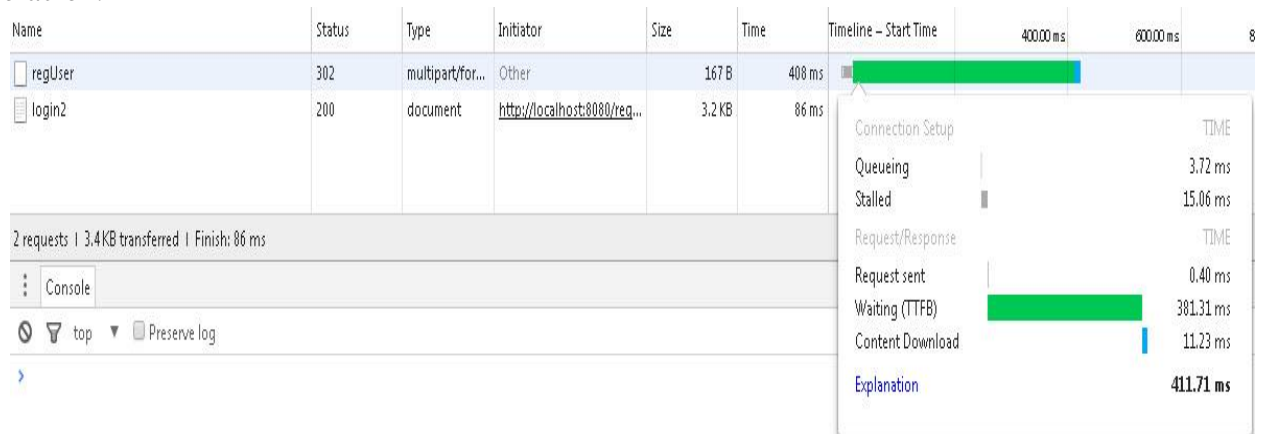


Ilustración 31: Tiempo medio de registro de usuario

- La Ilustración 32 representa el tiempo medio entre el envío de un tweet y su respuesta por el servidor. Se muestra en gris el tiempo de espera para poder realizar la operación, en naranja la subida de los datos, en verde el tiempo de espera del cliente y en azul la descarga de datos proveniente de la respuesta del servidor.

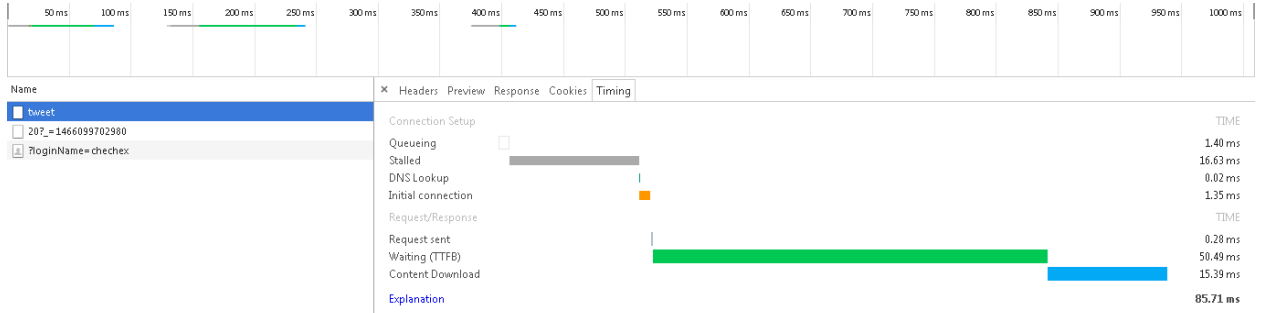


Ilustración 32: Tiempo medio entre el envío de un tweet y su respuesta

- La Ilustración 33 representa el tiempo de respuesta de solicitud de notificaciones. Se muestran pocos datos de requerimientos, donde la barra verde indica los tiempos de espera y la barra azul indica los tiempos de descarga de toda la información.

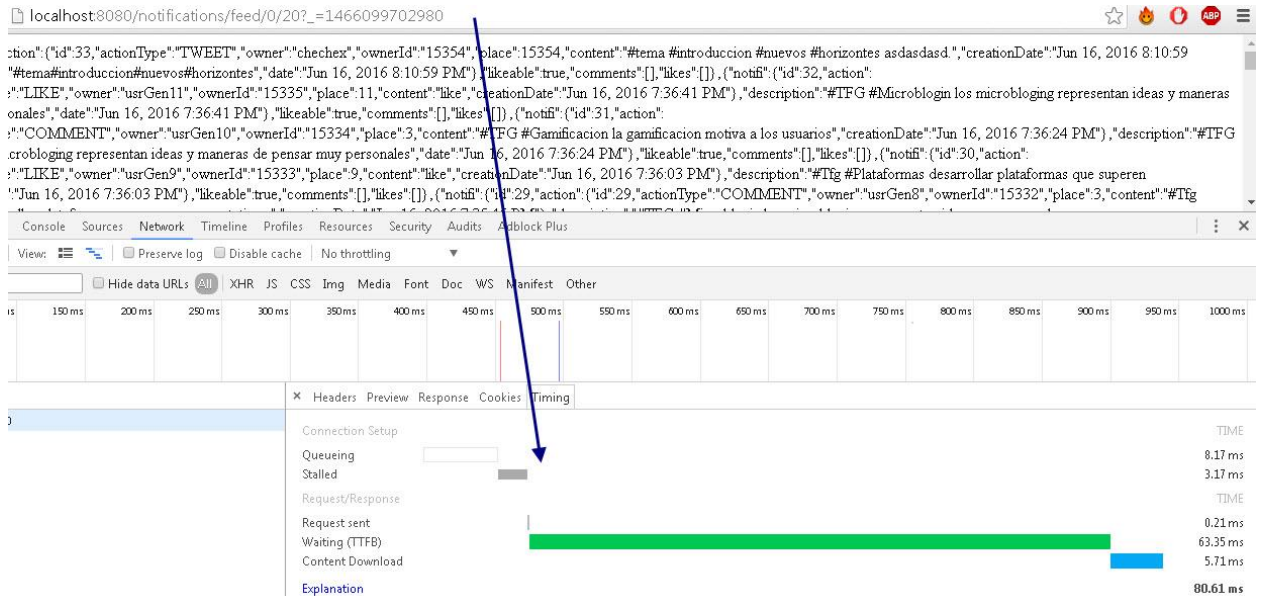


Ilustración 33: Tiempo de respuesta de solicitud de notificaciones

5 Observaciones y Reflexiones sobre la experiencia con PlayLearn

En esta sección se realiza una valoración partiendo del esfuerzo y trabajo detrás del desarrollo de la plataforma. Este puede dividirse en 2 etapas:

- La primera que aclara las horas invertidas en el desarrollo de esta plataforma
- La segunda que explica cómo con los casos de pruebas simuladas se obtuvieron resultados para probar el objetivo principal sobre la plataforma.

Valoración del esfuerzo

Partiendo de la experiencia previa como usuario de BoloTweet, de la experiencia profesional en una empresa de gamificación y del trabajo práctico como desarrollador, se ha podido tener una idea muy clara de la distribución, organización y etapas para el desarrollo de los distintos actores y sus roles en la plataforma, así como de las acciones y funcionalidades básicas que se necesitan para gestionar la información. La fiabilidad es un pilar muy importante a demostrar. De allí la motivación y la inquietud de construir un desarrollo totalmente nuevo y orientado a esta plataforma.

En el camino surgieron dificultades en cuanto a configuración del entorno, la creación de las notificaciones con una carga de datos variable seleccionada por el usuario, y la creación de sistemas estadísticos sobre los usuarios del administrador.

La solución de estas dificultades se valoró en un formato días/horas, donde un día representa ocho horas de trabajo. La configuración del entorno se solventó en tres días por los pool de base de datos y Beans principales de los controladores. La creación de las notificaciones tomó once días para su solución por la complejidad de la carga de datos vinculada a los tipos diferentes de acciones que representaban escenarios diferentes y particulares. Finalmente la creación de sistemas estadísticos se solucionó en quince días, después de analizar y estructurar todas las posibles métricas que se pueden mostrar al administrador de los datos obtenidos del usuario.

Selenium fue configurado para realizar 4 acciones importantes a nivel de usuario: generar un tweet, cambiar de estado, enviar un mensaje y generar un like. También fue configurado para realizar 2 acciones fundamentales a nivel de administrador: generar un tweet con grupo de trabajo y acceder a la gestión administrativa. Para ello se configuró la plataforma para recrear con 500 usuarios simulados las acciones concurrentes descritas anteriormente y se analizaron sus resultados.

Partiendo de que la finalidad de este proyecto era el desarrollo de una plataforma funcional que generase la fusión de dos paradigmas probados por investigaciones previas (la gamificación y las microanotaciones) en un entorno que, siguiendo dichos elementos unidos, ofrezca un servicio rápido, seguro y fiable, los resultados obtenidos sugieren que una plataforma bien diseñada modularmente puede soportar correctamente las acciones sin verse afectada en velocidad o tiempos de respuesta. Los límites se darían por el hardware detrás de la máquina donde se aloja, bien sea en servidores de pruebas o dedicados.

También se ha llegado a la conclusión de que el valor añadido sobre el uso de estas herramientas de enseñanza puede tener un impacto muy grande en la formación si se gestiona mediante plugins para ser incluido dentro de las plataformas principales gestionadas en cada casa de estudio, universidad o instituto.

6 Conclusiones Finales

Se puede concluir que el uso de herramientas innovadoras que utilicen paradigmas previamente estudiados y con resultados probados como la Gamificación y el Microblogging, permite aprovechar sus fortalezas y a la vez utilizarlas como fuente de funcionalidades y mejoras para ayudar a los alumnos en los entornos educativos a través de nuevas plataformas y aplicaciones.

La gestión minuciosa y basada en entornos escalables, homogéneos y seguros ofrecerán, aparte de los beneficios de dichos paradigmas, la seguridad de que, detrás de todas las acciones y datos, el objetivo tecnológico no se verá afectado durante su desarrollo.

La reingeniería de los elementos del software que se han desarrollado y probado, así como las implementaciones con la calidad del servicio y del software como principal pilar, pueden ser consideradas como punto de partida de herramientas que apoyen este método de trabajo de forma efectiva y real, con el objetivo de atacar entornos de aprendizaje mayores y masificar el alcance de estas nuevas tecnologías para los contextos académicos y de formación.

De cara al futuro, se podrían implementar nuevas actividades utilizando el mismo motor de hashtags, la inclusión y desarrollo de nuevos elementos de gamificación, así como la posibilidad de adaptar plugins externos que permitan exportar o importar datos de otras plataformas. El desarrollo de estas mejoras dependerá de la investigación y seguimiento de los elementos ya planteados, de forma que se puedan proponer canales coherentes y realistas de evolución hacia estas nuevas posibilidades, disminuyendo al máximo el impacto y el tiempo que tome incluirlos.

Con respecto a la Gamificación, se ha implementado una estructura de recompensas compuesta por una serie de elementos sencillos pero lo suficientemente atractivos (barras de progreso, trofeos, medallas, premios logro) con el objetivo de fomentar la participación dinámica así como la sana competencia entre estudiantes. Además, se ha aplicado como elemento innovador la generación de torneos vinculados a temas creados para Microblogging. Todos estos elementos han demostrado funcionar perfectamente a nivel operativo y de datos, lo cual constituye un punto de partida para proponer la fusión de nuevas herramientas de casos de estudio más complejas.

Los caminos de los modelos educación se reinventan, y su nuevo recorrido pasa por la implementación y desarrollo de tecnologías innovadoras que los hagan más potentes, funcionales y eficaces para las nuevas generaciones tanto de alumnos como de maestros.

Este trabajo de grado constituye un paso más hacia la consecución de este objetivo.

Bibliografía

- 1) WRIGHT, Noeline (2010): *Twittering in Teacher Education: reflecting on practicum experiences*. (Documento en Línea). Disponible: <http://dx.doi.org/10.1080/02680513.2010.512102> Consulta: 2016, Marzo 31
- 2) EBNER M., LIENHARDT C., ROHS M. y MEYER I. (2009): *Microblogs in higher education. A chance to facilitate informal and process-oriented learning?*. (Documento en Línea). Disponible: www.elsevier.com/ Consulta: 2016, Marzo 28
- 3) HAMARI J., KOVIVISTO J. y SARSA H. (2014): *Does Gamification Works?. A literature review of empirical studies of Gamification* (Documento en Línea). Disponible: http://people.uta.fi/~kljuham/2014-hamari_et_al-does_gamification_work.pdf Consulta: 2016, Abril 04
- 4) GONZÁLEZ DE LA FUENTE, Ángel (2014): *¿Alguien más quiere discutir sobre la historia de la Gamificación?*. (Documento en Línea). Disponible: <http://aunclidelastic.blogthinkbig.com/alguien-mas-quiere-discutir-sobre-la-historia-de-la-gamificacion/> Consulta: 2016, Febrero 23
- 5) SIMOES J., DIAZ R. y FERNANDEZ A. (2012): *A social gamification framework for a K-6 learning platform*. (Documento en Línea). Disponible: <http://www.journals.elsevier.com/computers-in-human-behavior> Consulta: 2016, Abril 08
- 6) BONILLA WARE (2012) *7 Plataformas de Gamificación*. (Documento en Línea). Disponible: <http://www.bonillaware.com/7-plataformas-de-gamificacion> Consulta: 2016, Marzo 24
- 7) STORYLINE 2 (S/F) (Aplicación de Escritorio). Disponible: <https://es.articulate.com/products/storyline-why.php> Consulta: 2016, Marzo 16
- 8) WIKIPEDIA (2016) *Microblogging*. (Documento en Línea). Disponible: <https://es.wikipedia.org/wiki/Microblogging> Consulta: 2016, Febrero 22
- 9) REINHARDT W., EBNER M., BEHAM G. y COSTA C. (2009): *How People are using Twitter during Conferences*. (Documento en Línea). Disponible: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.148.1238&rep=rep1&type=pdf> Consulta: 2016, Marzo 28
- 10) ORTEGO MARCOS, Álvaro. (2014, Junio) *BoloTweet 2.0*. Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería del Software. Facultad de Informática. Universidad Complutense de Madrid.
- 11) CAMENZULI J., MARIS S., MALTA G. (2015): *The use of Technology to Support the Innovative Teaching of Mathematics to Students with SEBD: A Debate Related to the use of Technology in the Classroom to Promote Inclusion*. (Documento en Línea). Disponible: <http://www.ijlter.org/index.php/ijlter/article/viewFile/354/pdf> Consulta: 2016, Abril 22
- 12) CARROLL, John B.: *Human cognitive Abilities: A survey of Factor Analytics Studies*. 2004. Cambridge University. 821pp
- 13) OXFORD R. y SHEARIN J. (1994): *Language Learning Motivation: Expanding the Theoretical Framework* (Documento en Línea). Disponible: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-4781.1994.tb02011.x/abstract> Consulta: 2016, Abril 29
- 14) SCOTT, John: *Social Network Analysis*. 2013. Editorial SAGE. 205pp.

- 15) JALAL A. y ZAIDIEH Y. (2012): *The Use of Social Networking in Education: Challenges and Opportunities*. (Documento en Línea). Disponible: <http://v1.wcsit.org/media/pub/2012/vol.2.no.1/The%20Use%20of%20Social%20Networking%20in%20Education%20Challenges%20and%20Opportunities.pdf> Consulta: 2016, Mayo 04
- 16) DUGGAN, Kris y SHOUP, Kate: *Business Gamification for Dummies* 2013. John Wiley & Sons. 312 pp.
- 17) FERRAN, Teixes: *Gamificación: Motivar Jugando*. 2015. Editorial UOC. 128 pp.
- 18) GONZÁLEZ DE LA FUENTE, Ángel (2014): *¿Alguien más quiere discutir sobre la historia de la Gamificación?*. (Documento en Línea). Disponible: <http://aunclidelastic.blogthinkbig.com/alguien-mas-quiere-discutir-sobre-la-historia-de-la-gamificacion/> Consulta: 2016, Febrero 23
- 19) JAMES, Geoffrey (2014) *13 Social Media Rules to Live By* (Documento en Línea). Disponible: <http://www.inc.com/geoffrey-james/13-social-media-rules-to-live-by.html> Consulta: 2016, Marzo 24
- 20) L. PENENBERG, Adam: *Play at Work* 2013. Penguin Group US. 564 pp.
- 21) MARTIN, Inma: *Gamificación. El Poder del Juego en la Gestión Empresarial y la Conexión con los clientes*. 2013. Ediciones Urano. 123 pp.
- 22) M. KAAP, Karl y BLAIR, Lucas: *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook. Ideas into Practice*. 2014. Wiley. 480 pp.
- 23) DOMINGUEZ A., SAENZ-DE-NAVARRETE J., DE-MARCOS L., FERNANDEZ-SANZ L. PAGÉS C., MARTINEZ-HERRAIZ J. (2012): *Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes*. (Documento en Línea). Disponible: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/03601315>. Consulta: 2016, Febrero 16.
- 24) GASLAND, Magne (2011): *Game Mechanic based E-Learning. A case Study*. (Documento en Línea). Disponible: <http://ntnu.diva-portal.org/smash/get/diva2:441760/FULLTEXT01> Consulta: 2016, Abril 30
- 25) KAEOMANEE Y., DANAPHAL D., RIAZA B. (2012): *Computer and Information Sciences. Social Software Enhanced E-learning System to Support Knowledge Sharing among Students* (Documento en Línea). Disponible: http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=6297207&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D6297207 Consulta: 2016, Abril, 26.
- 26) VELETSIANOS, G. (2012): *Higher education scholars' participation and practices on Twitter*. (Documento en Línea). Disponible: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2729.2011.00449.x/abstract> Consulta: 2016, Mayo, 02.
- 27) NIUELSEN, Jakob (1993): *Interactive User- Interface Design*. (Documento en Línea). Disponible: http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=241424&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D241424 Consulta: 2016, Mayo, 17
- 28) KWON K., HALAVAIS A. y HAVENER S. (2013): *Tweeting Badges: User Motivations for displaying achievement in Publicly Networked Enviroments*. (Documento en Línea) Disponible: <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/cyber.2014.0438> Consulta: 2016, Julio 15

- 29) GOMES-SANZ J.J, ORTEGO A. y PAVON J. (2016): *Bolotweet: a Micro-Blogging System for Education*. (Documento en Línea) Disponible: http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-40165-2_6 Consulta: 2016, Julio 22
- 30) CRUNCHBASE (2016): *Badgeville* (Página Web Informativa). Disponible: <https://www.crunchbase.com/organization/Badgeville#/entity> Consulta: 2016, Julio 22
- 31) BADGEVILLE (2016): *Yammer* (Página Web Informativa). Disponible: <https://badgeville.com/badgeville-for-yammer-adds-game-reputation-and-social-mechanics-to-yammer-enterprise-deployments/> Consulta: 2016, Julio 22
- 32) WIKIPEDIA (2016): *Omniture* (Documento en Línea) Disponible: <https://en.wikipedia.org/wiki/Omniture> Consulta: 2016, Julio 22