

Un juego Serio para Desarrollar y Evaluar la Competencia de Trabajo en Equipo

Mariluz Guenaga¹, Andoni Eguíluz¹, Alex Rayón¹, Elena Quevedo²

¹DeustoTech – Universidad de Deusto

² Universidad de Deusto

Avda. Universidades 24, 48007 Bilbao

{mlguenaga, andoni.eguiluz, alex.rayon, equevedo}@deusto.es

Resumen: Presentamos en este artículo los fundamentos de la competencia de trabajo en equipo, y cómo integramos su desarrollo y evaluación en un juego serio. Describimos el proceso de diseño, las decisiones pedagógicas, la metodología utilizada y cómo estos factores afectan al diseño final. El artículo explica cómo se han utilizado técnicas de Learning Analytics para monitorizar y evaluar la competencia de trabajo en equipo. El juego recoge, sin interferir con el usuario, los datos necesarios para medir la competencia, y para permitir el análisis completo del sistema en la empresa en la que se utilice.

Palabras clave: juegos serios, competencias, trabajo en equipo, evaluación, analítica de aprendizaje

Abstract: In this paper we present the main basis of teamwork competency, and how we integrate its development and assessment in a serious game. We describe the game-design process, the pedagogical decisions, the methodology used and how these factors affects the final design. The paper explains the use of Learning Analytics techniques to monitor and assess teamwork competency. The game collects, without interfering with the user, the necessary data to measure the competency, and to enable the complete analysis of the system within the company in which it is used.

Key words: serious games, teamwork competency, assessment, learning analytics

1. Introducción

Las empresas son organizaciones dinámicas en continuo cambio. Esta evolución provoca una mayor necesidad de confiar en el trabajo en equipo, y al mismo tiempo incrementa la complejidad de su composición y de las competencias necesarias por parte de sus miembros. Las organizaciones modernas se deben basar en el trabajo de equipos eficientes, que desarrollen las actividades de forma coordinada para lograr objetivos comunes. Este artículo presenta el proyecto “Let’s team!”, un juego serio cuyo objetivo es desarrollar y evaluar la competencia de trabajo en equipo en un contexto empresarial. El juego se encuentra en una fase de desarrollo avanzada, y se han realizado las primeras pruebas con usuarios; en este artículo nos centramos en desarrollar las fases y

decisiones que han llevado al diseño e implementación actual.

En línea con la demanda de profesionales con un alto nivel de desempeño en competencias genéricas (o transversales) y específicas (orientadas al dominio), las universidades y los programas de formación continua han pasado de un modelo de formación basado en contenido, a un modelo basado en competencias. Las denominadas competencias del siglo XXI incluyen habilidades abstractas, con altos requisitos cognitivos y no rutinarias, que son las competencias que más nos distancian de las tareas sistematizables que se pueden llevar a cabo de forma automática o semiautomática a través de la tecnología, y que marcan también la diferencia de los trabajadores altamente cualificados [David 03].

El término Juego Serio (*Serious Game* en inglés) es un término relativamente nuevo que deriva de la aplicación de la informática y la tecnología en los juegos con el fin de visualizar y aprender en situaciones de la vida real [Stothard 10]. Los juegos serios tienen un objetivo más allá del mero juego; en el caso de este proyecto, un objetivo educativo. En “Let’s team!” la parte seria consiste en desarrollar la competencia de trabajo en equipo.

Los juegos permiten experimentar situaciones del mundo físico, pero también otras que solo se pueden producir en un entorno virtual y artificial. Este juego combina ambos mundos de forma síncrona (en ocasiones requiere que varios jugadores participen simultáneamente) y asíncrona (los jugadores pueden jugar e interactuar en diferentes momentos). A pesar de que el trabajo en equipo es fundamental en muchos aspectos de nuestra vida, en una primera versión, “Let’s Team!” se dirige a entornos empresariales.

En ocasiones, el hecho de introducir un componente “serio” en los juegos hace que estos dejen de ser divertidos, se convierten en programas educativos que no motivan ni enganchan a los jugadores. El gran potencial de los *serious games* se basa precisamente en la capacidad que tiene el juego de provocar sensaciones y experiencias, en promover la motivación intrínseca que hace que el jugador siga jugando, lo cual facilita alcanzar los objetivos no lúdicos [Cuenca 00]. Estos son los aspectos especialmente relevantes en el diseño de “Let’s Team!”, y para mantener el flujo de atención y entretenimiento en el juego se han tomado una serie de decisiones pedagógicas y de mecánica del juego que se explican en este artículo.

En la sección 2 presentamos los fundamentos de la competencia de Trabajo en Equipo y algunas herramientas TIC utilizadas para su desarrollo. La sección 3 describe propiamente el juego “Let’s Team!”, su diseño y fases de desarrollo, así como el uso de Learning Analytics para evaluar la competencia. Finalmente, se exponen las conclusiones y líneas de trabajo futuras en la sección 4.

2. Competencia de Trabajo en Equipo

El trabajo en equipo y otras habilidades que se desarrollan en contextos grupales, se denominan

también “habilidades blandas” o *soft skills*. Este tipo de competencias se encuentran entre las más demandadas actualmente en los procesos de selección [AMA 10], pero son más difíciles de desarrollar y evaluar que las habilidades técnicas o de dominio. Las estrategias de evaluación de estas destrezas varían, desde cuestionarios sobre el trabajo en equipo, la evaluación global de la eficacia de los miembros del equipo en base a los resultados, y la evaluación del aprendizaje en la educación del pregrado [Hughes 11]. Otros autores han trabajado con juegos serios para desarrollar competencias abstractas como la creatividad [Hauge 13] o el emprendimiento [Romero 13].

El trabajo llevado a cabo en las instituciones educativas es relevante, sin embargo, no garantiza que el desarrollo de la competencia se vaya a realizar de forma efectiva dentro de una organización [Viles 13]. Entre las técnicas para desarrollar el trabajo en equipo en las organizaciones, encontramos las simulaciones que permite el aprendizaje experimental [Boone 05][Zantow 05], y estrategias de aprendizaje mixto, en las cuales se integran los beneficios del aula con los del aprendizaje en línea [Osgurthorpe 03].

La metodología de trabajo utilizada en el proyecto para desarrollar la competencia de trabajo en equipo, se basa en autores como Aryans, que ha investigado y confirmado la importancia y necesidad de desarrollar esta competencia [Viles 13]. El desarrollo de la metodología propuesta se centra en las dinámicas relacionales de sus miembros [Echeverría 12a] [Echeverría 12b] [Losada 08], y desarrolla un método para trabajar aspectos como la comunicación interna, el respeto mutuo y confianza, la resolución de conflictos, la participación, la toma de decisiones, la retroalimentación, comunicación y liderazgo. En el dominio de la interacción, la metodología utilizada ofrece la posibilidad de influenciar en factores como:

- La escucha como competencia clave. Entender mejor unos a otros y permitir que la conversación transforme a los miembros del equipo, lo que lleva a pensar de forma diferente.
- La cultura de la impecabilidad. Indica el grado de cumplimiento de los compromisos adquiridos por el grupo y por sus miembros, y cómo resuelven las negociaciones en ciclos de trabajo.
- El espacio emocional y la retroalimentación. La

conectividad del grupo aumenta cuando prevalece un espacio emocional positivo sobre las tasas de negatividad.

2.1. Revisión de herramientas existentes

A continuación se presentan una serie de herramientas tecnológicas existentes para desarrollar y evaluar la competencia de Trabajo en Equipo.

CATME es un conjunto de herramientas gratuitas basadas en web [Loughry 13], utilizadas como parte de una evaluación sistemática de la efectividad de un programa de desarrollo de habilidades de trabajo en equipo de los estudiantes.

Self-Assessment TEAM Competency Tool se utiliza para evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de la competencia de trabajo en equipo interprofesional, desde el principiante al experto, y se basa en un entorno de aprendizaje de simulación.

Team-Maker [Layton 10] es una herramienta de software basada en web que pregunta a los estudiantes sobre los criterios que los instructores deseen utilizar al crear equipos, y utiliza una heurística max-min para determinar las asignaciones del equipo sobre la base de criterios de distribución especificados por el instructor.

TeamScene es una herramienta de evaluación de competencias de trabajo en equipo para los equipos de dirección. Proporciona a sus miembros la oportunidad de evaluar la eficacia con la que trabajan juntos para lograr los objetivos de negocio. Los miembros del equipo completan un cuestionario en línea y reciben información individual y grupal. El equipo de directivos puede entonces priorizar colectivamente las áreas de mejora para poder alcanzar mejores resultados de negocio como un equipo.

SPARK es una plantilla web que tiene como objetivo mejorar el aprendizaje a partir de tareas de evaluación del equipo y hacer más justa la evaluación de los estudiantes. Aprovechan el hecho de que la plantilla web es confidencial y del potencial para la evaluación precisa de las contribuciones relevantes [Freeman 02].

3. El juego *Let's Team!*

Let's Team! es un juego serio desarrollado por el grupo de investigación DeustoTech Learning, de la Universidad de Deusto. Se ha concebido como un recurso educativo para trabajar y evaluar la competencia de trabajo en equipo, utilizado como complemento a un plan de formación presencial, y no como un juego que se pueda utilizar de forma autónoma o independiente.

El juego tiene un diseño en tres dimensiones, donde los objetivos pedagógicos, el diseño de juego (o *gameplay*) y el desarrollo tecnológico se han ido integrando progresivamente. Para ello es indispensable contar con un equipo de trabajo multidisciplinar que aborda el diseño y desarrollo del juego desde las diferentes perspectivas mencionadas.

Una vez definidos y detallados los objetivos del proyecto, así como el alcance y metodología que se va a emplear, se ha realizado un diseño preliminar de las actividades que conformarán el juego, y se ha creado la mecánica en torno a ellas. Un equipo liderado por un diseñador de juegos debe decidir el tipo de juego a desarrollar (aventura, conversacional, estrategia, acción, etc.), el guión que incluye las actividades mencionadas y las mecánicas y dinámicas del juego para que el aprendizaje sea divertido. Esta es la parte crítica del proceso, ya que marca la diferencia entre un juego serio educativo y divertido, y un software educativo convencional, sin elementos lúdicos.

3.1. Diseño del juego

La mecánica de juego se basa en una combinación de varios géneros de juego: aventura, RPG (*Role Playing Game*), gestión de recursos y tiempo. El mundo virtual se basa en una isla, en una situación básica en la que el jugador tiene que construir una pequeña civilización que evoluciona. El juego está ambientado en el pasado, con la competición por los recursos físicos (oro, madera, piedra, herramientas) necesaria para alcanzar los objetivos propuestos en los desafíos progresivos del juego. Los equipos deben tener reuniones virtuales para organizar y compartir el trabajo, y las acciones de cada jugador afectan a los demás en el mundo compartido.

Hemos establecido un mecanismo especial de “viaje en el tiempo” en el juego, que une la lógica de lo que

sucede dentro con la información que el juego pide sobre el mundo físico. En diferentes momentos el jugador puede saltar en el tiempo para dar información del mundo físico, y volver hasta el punto donde estaba el juego.

Hemos limitado las acciones del juego de acuerdo al tiempo disponible, evitando así que un usuario pueda pasar demasiado tiempo jugando y tener una ventaja competitiva sobre los demás. Esto es, todos los usuarios tienen las mismas oportunidades de juego y acciones virtuales.

Let's Team! combina actividades en el mundo físico con actividades y acciones en el mundo virtual, y registro de información relacionada con esas acciones. El objetivo es que el juego afecte al trabajo en equipo en su actividad diaria, y que estas actividades se reflejen en el juego, con consecuencias para los jugadores individuales o el grupo. Por ejemplo, la opinión de los miembros del equipo después de una reunión en el lugar de trabajo debe ser registrada en el juego la siguiente vez que juegan, y puede tener una influencia positiva o negativa en el progreso del juego. Por otro lado, los jugadores deben practicar lo aprendido dentro del juego en su dinámica diaria (p.e. la forma de organizar una reunión, el ciclo de trabajo, etc.), mejorando el trabajo en equipo en el mundo físico. En la Figura 1 se puede ver una actividad en la que uno de los jugadores tiene que reproducir una conversación relevante e ineficaz que se llevó a cabo en el mundo físico, y enriquecerla con información acerca de "lo que yo pensaba y no dije" y "cómo me sentía". Esta transcripción enriquecida será parcialmente compartida con sus compañeros para que puedan reflexionar sobre cómo los demás perciben la conversación.



Figura 1. Actividad que reproduce una conversación del mundo físico.

Las actividades diseñadas se clasifican en varias categorías: diagnóstico, escucha, ciclo de trabajo, toma de decisiones e interacción.

Las actividades de diagnóstico están diseñadas para conocer la relación entre los miembros del equipo y la opinión de cada miembro de él o ella misma: el grado de confianza y emociones respecto a otros miembros del equipo, la opinión de los jugadores sobre sí mismos (cómo contribuyen al grupo, cómo escuchan al resto, sus puntos fuertes y débiles) y sus sentimientos. Estas actividades se juegan al comienzo del juego y de vez en cuando se vuelven a lanzar para evaluar el progreso en estos aspectos. La figura 2 muestra una actividad de diagnóstico, donde el jugador tiene que etiquetar su confianza con respecto a otros miembros del equipo. En esta actividad tiene que distribuir una serie de puntos (proporcional al número de miembros del equipo) entre sus compañeros. La actividad, completada por todos los participantes, dará una imagen sobre las relaciones de confianza, y se propone en varias ocasiones en el juego, para observar su evolución de acuerdo a la intervención que se está desarrollando con el equipo (a través del juego, y también con el resto de dinámicas que el experto desarrolla).

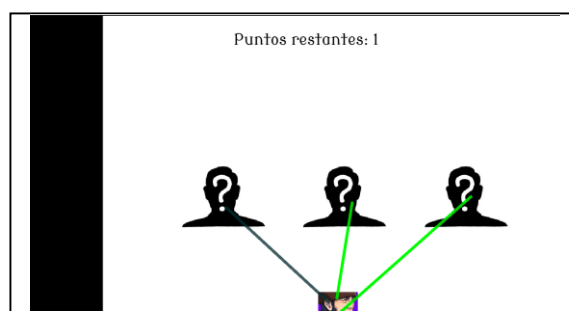


Figura 2. Actividad de diagnóstico: se etiqueta la confianza con respecto a otros miembros del grupo.

Uno de los ejes principales del juego, y de las actividades, es la escucha. Cuando se trabaja en grupos la escucha es una habilidad muy importante, y muchas veces no se hace de forma correcta. Con este objetivo se han diseñado actividades que se centran en hacer conscientes a los jugadores que lo que ellos dicen no es exactamente lo que los demás escuchan, perciben y entienden. Esto es debido a múltiples factores en el proceso de comunicación que modifican la percepción de lo escuchado con respecto a lo dicho. Darse cuenta

de este hecho es el primer paso para preguntar, repreguntar y pedir información al interlocutor sobre lo que él o ella entiende de lo que otro dice. La actividad que se muestra en la figura 1 trabaja precisamente este aspecto de la escucha.

El ciclo de trabajo es una parte crucial del trabajo en equipo. Cuando un equipo tiene que llevar a cabo una tarea hay varias fases: solicitud, negociación, desarrollo, cierre, notificación y evaluación. Este es el núcleo del juego, la propuesta de un reto que el equipo tiene que superar. El juego permite a los jugadores iniciar ciclos de trabajo e interactuar entre sí para completar el desafío propuesto. Esto puede suceder en el juego virtual, además de lo que sucede en el mundo físico en el trabajo cotidiano. Para lograr el objetivo el equipo tiene que organizar el trabajo, dividirlo entre los miembros, integrar los resultados individuales, negociar recursos, etc. Por consiguiente, el trabajo individual y en equipo eficiente y eficaz dará lugar a lograr con éxito los objetivos propuestos. El juego propone unos objetivos que exige que ocurran este tipo de procesos y responde a las acciones que los jugadores realizan para conseguirlos.

La toma de decisiones es otro factor clave en un equipo. El juego se centra en un enfoque que debe integrar los múltiples puntos de vista de los miembros que conforman el equipo: la participación y la colaboración con el fin de obtener una decisión en base a las mejores aportaciones de todos los miembros, en oposición al "enfoque único" que prevalece en algunas organizaciones.

Existen actividades de interacción relacionadas con las quejas improductivas, las solicitudes productivas y las disculpas. Estas son acciones que el jugador puede realizar durante todo el juego, dentro del ciclo de trabajo, y que proporcionan información sobre la interacción que se da entre los jugadores, sus relaciones y los roles en el equipo.

La mecánica básica del juego consiste en conseguir los materiales que se necesitan para construir elementos, que a su vez necesitan o producen otros materiales. Los objetos básicos son:

- Monedas: dinero básico que se utiliza en el juego.
- Madera: se encuentra de forma natural en los árboles, y se produce a cambio de dinero y tiempo

en la serrería.

- Piedras: se encuentran naturalmente en los obstáculos de piedra, y se producen con dinero y tiempo en la cantera.
- Casas: construidas con tiempo y con los materiales necesarios, en función del tipo de casa: madera, piedra o madera y piedra. Las casas producen monedas (impuestos) a través del tiempo, y hay diferentes casas de complejidad creciente.
- Edificios especiales: ayuntamiento, fuente, carreteras, etc.

Un importante mecanismo en el juego es establecer comunicación entre los jugadores que necesitan pedir "ayuda" (o pueden ofrecerla) a otros jugadores para conseguir algunos recursos, porque no tienen tiempo u otros objetos, o porque al organizarse sus acciones en el juego no encuentran la manera de conseguirlos. Los niveles están diseñados tratando de forzar este tipo de comunicación, con las dinámicas provocadas en el juego para generar este tipo de situaciones de necesidad.

Los desafíos planteados dependen del tamaño del equipo, y se establecen algorítmicamente según las diferentes fases del juego. Hay retos colectivos para el equipo, y desafíos individuales para cada persona. Algunos desafíos pueden ser alcanzados de forma individual y otros necesitan la cooperación de varios miembros del equipo.

Los desafíos se definen en términos de tiempo y recursos. Por ejemplo:

- Obtener X monedas / madera / piedras en de un tiempo determinado.
- Construir X casas de tipo Y en un tiempo determinado.
- Construir X casas de tipo Y con recursos limitados.
- Construir edificios especiales en tiempo determinado.
- Construir un edificio Y con la cooperación mínima de X miembros del equipo.

Cada jugador dispone de un tiempo diario para el juego, limitado por la energía disponible, que se recarga todos los días. En este intervalo de tiempo, las

acciones se pueden realizar para lograr sus retos personales, y estos solo afectan al área local de cada jugador. Los jugadores también pueden visitar el espacio compartido, donde se resuelven los retos cooperativos (algunas tareas requieren la cooperación entre varios jugadores, o incluso todos ellos). Decidir cómo se comparte la energía disponible entre los retos personales y colectivos es uno de los aspectos que influyen significativamente en la medición de los aspectos del trabajo en equipo, de una manera muy similar a la vida real.

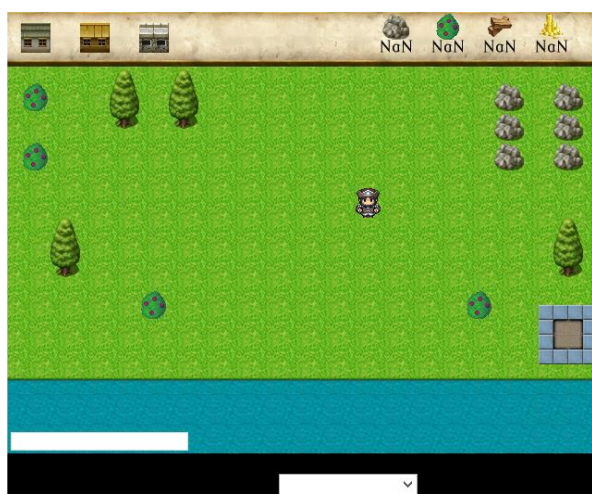


Figura 3. Pantalla del juego Let's Team!

No es obligatorio que todos los usuarios jueguen al mismo tiempo, aunque algunas actividades sí requieren la participación simultánea de varios jugadores. El juego incorpora un canal de comunicación síncrona (*chat*) que se puede utilizar cuando dos o más usuarios están jugando al mismo tiempo. Los jugadores también pueden enviar mensajes a otros jugadores, que los recibirán cuando entren al juego; también se recibe una notificación por correo electrónico ordinario. A través de estos mensajes el equipo debe comunicarse para abordar las tareas cooperativas. En el espacio compartido los usuarios pueden ver en pantalla lo que otros jugadores están haciendo en ese momento y sus logros, para que esta información ayude a la toma de decisiones.

El hecho de que las mecánicas de juego obliguen a requerir algunas tareas o recursos de otros jugadores, obliga a tener un espacio de cooperación en las tareas personales. Por ejemplo, un jugador puede darse cuenta de que no tiene tiempo suficiente para obtener una cierta cantidad de madera, y pide la suya a otros

compañeros. En algunos casos insuficientemente planificados, se descubre que es imposible obtener unos u otros objetivos y el jugador se ve forzado a pedir ayuda.

También se fomentan actividades de cooperación, donde varios jugadores pueden especializarse en conseguir diferentes recursos, de acuerdo a la disponibilidad existente en sus mundos personales, para facilitar conseguir antes o mejor los objetivos cooperativos.

En cuanto al mecanismo de teletransporte (salida al mundo físico), generalmente se encuentra desactivado. El progreso del juego hace que en ciertos momentos sea necesario medir o involucrar aspectos del trabajo en equipo del mundo real. En ese momento, la máquina de teletransporte se abre y el juego anima al jugador a utilizarlo. Una sección nueva del juego se abre, con diferentes tipos de formularios interactivos, a través de los cuales los jugadores pueden introducir información sobre el desempeño en las reuniones de equipo, opiniones sobre su trabajo, su estado emocional en ese momento, etc.

3.2. Análisis de datos para la evaluación

El objetivo general del juego es desarrollar la competencia de trabajo en equipo. Para ello se evalúa el progreso del jugador utilizando técnicas y herramientas de analítica de aprendizaje (LA, *learning analytics*). Estas consisten en la recopilación de datos, su filtrado, procesamiento y análisis para obtener información acerca de la interacción individual y grupal, predecir el comportamiento de los estudiantes, realizar recomendaciones y personalizar el aprendizaje [Siemens 10] [Campbell 07] [LAK 11] [Horizon 13]. En esta primera etapa de experimentación, el resultado de la evaluación se presenta como una ayuda para el tutor, para que pueda intervenir y actuar de acuerdo a la evolución de las personas y los equipos. En una segunda fase se planteará como un elemento de retroalimentación para que los jugadores conozcan su progreso en el juego y puedan acceder a una visión útil de esta analítica.

En este proyecto, el principal indicador para medir el progreso del alumno en la competencia es la *confianza* entre los miembros del equipo, el objetivo es mejorar esta confianza con entrenamiento en el mundo real y virtual. La confianza se mide como la integración de

tres factores: la comunicación, el compromiso y los aspectos emocionales de las relaciones. Estos factores aumentan o disminuyen su puntuación en función de la interacción individual y grupal de los jugadores en el juego. Se muestran al jugador como iconos (estrellas, soles y lunas) que cambian su valor en función de su interacción y logros. Al principio, a los usuarios no se les proporciona información sobre el significado concreto de estos iconos, pero a medida que avanza el juego, y en puntos concretos de la mecánica, el jugador tiene que darse cuenta de lo que significan o bien se les revela su significado.

El LA ya se ha utilizado anteriormente para mejorar el desarrollo de juegos [Hullet 11] y también para evaluar el progreso de los alumnos [Serrano-Laguna 14]. El uso de LA en un juego da no solo la oportunidad de evaluar los logros de los jugadores, sino también la de recopilar datos sobre toda la experiencia y el proceso, tanto para generar indicadores más globales, como para su investigación posterior. Esto implica una gran diferencia con los métodos tradicionales de evaluación que se centran exclusivamente en los resultados sobre los objetivos. De una manera similar "Let's Team!" registra datos relevantes de la interacción de los usuarios con el sistema, para su posterior procesamiento. Entre los datos que recoge, por ejemplo:

- **Interacción:** datos sobre la manera en la que el usuario actúa con el juego, como el instante de inicio y final del juego, la entrada y salida de los diferentes escenarios, el número y momento en el que se solicita ayuda, la comunicación con otros jugadores, acciones válidas e inválidas, orden y prioridad de las mismas, etc.
- **Puntuación:** el juego registra la puntuación en cada factor que se mide y cómo cambia a lo largo de diferentes rondas. También se almacenan otros datos relacionados, como el número de intentos o el tiempo necesario para completar las tareas y los niveles.

El proceso de utilización del juego comienza con un diagnóstico del equipo, con actividades que tienen como objetivo identificar las relaciones, la comunicación y los sentimientos entre los miembros del equipo. Después, los jugadores se enfrentan a diferentes retos que se pueden resolver de forma individual, y en algunos casos tienen que cooperar

(definir, discutir, negociar, llegar a acuerdos, etc.). Estas son las principales dinámicas que hacen hincapié en la necesidad de trabajar juntos y promover el desarrollo de la competencia de trabajo en equipo. Cada actividad influye en uno o más factores para evaluar la competencia. Por ejemplo, el sentimiento global de los miembros del equipo después de trabajar en un reto común aumenta o disminuye la puntuación de todos ellos de una manera positiva o negativa, y la evaluación de los miembros del equipo sobre la contribución de uno de ellos afecta a la puntuación de ese jugador. La integración con el mundo analógico también es muy importante y afecta al juego. Por ejemplo, antes de una reunión en el mundo analógico, se puede preguntar a los asistentes sobre la hora de inicio y duración prevista, quién será el moderador de la reunión o los objetivos previstos. Tras la reunión, el juego preguntará a los asistentes sobre estas cuestiones, contrastando los datos previstos con los reales, y afectando así la puntuación de los individuos y del grupo en base a los diferentes roles (pe. el resultado de la reunión tendrá mayor impacto en el moderador dada su mayor responsabilidad en la organización).

Un aspecto particular de la competencia es que la interacción del grupo es aún más importante que los logros individuales; esta es la razón por la que cumplir el objetivo de la tarea es sólo un aspecto que afecta a la puntuación. Además, los procesos y la interacción de los miembros del equipo son cruciales en el juego y afectan también a los indicadores de evaluación/puntuación.

Almacenar todos los datos posibles generados por la interacción de los usuarios consume una gran cantidad de recursos y además es innecesario. En una primera versión del juego hemos seleccionado un conjunto de datos que contribuye a evaluar los indicadores antes mencionados; estos serán refinados y ajustado en sucesivas iteraciones de diseño del juego, a medida que las pruebas con usuarios proporcionen más información para este proceso.

3.3. Desarrollo tecnológico

Existen muchas posibilidades tecnológicas para el desarrollo de videojuegos, diversos lenguajes de programación, motores y herramientas que facilitan el desarrollo. Hoy en día la opción más extendida de cara

a conseguir acceso universal, la elegida en este proyecto, es JavaScript y HTML5.

HTML es un lenguaje abierto, a diferencia de otras opciones como Flash. Como se trata de tecnología web nativa, hay pocas limitaciones de compatibilidad para garantizar las operaciones necesarias en nuestro juego, y se ejecuta en múltiples plataformas. Por la misma razón no se necesitan *plug-ins* para utilizar el juego, sólo un navegador preparado HTML5.

La primera versión del juego se ha desarrollado y probado en un entorno Windows PC, pero también se pueden utilizar los sistemas y dispositivos Mac, Linux, Android o iOS con conexión a Internet y con las versiones actuales de los navegadores más utilizados. Hemos probado los prototipos de juego en diferentes plataformas, ordenadores, teléfonos móviles y tabletas, y hemos contrastado que el único requisito tecnológico es contar con navegadores actualizados y conexión a Internet.

Las herramientas utilizadas para el desarrollo han sido editores de código estándar para el HTML, CSS y Javascript. Las partes más complejas del juego en su parte cliente han sido desarrolladas con Construct2 (algunas con adaptaciones posteriores). La tecnología de servidor es Apache en Linux, y la base de datos para la recopilación de información y toda la lógica del juego es MongoDB.

4. Conclusiones y trabajo futuro

Hemos presentado el juego serio *Let's Team!*, que integra los beneficios que proporcionan los juegos, relacionados con el compromiso y la motivación, y el objetivo "serio" de desarrollar y evaluar la competencia de trabajo en equipo. El juego se desarrolla en paralelo en el mundo real y el virtual, combina elementos cotidianos del comportamiento del equipo, con actividades de esas mismas personas dentro del juego.

El juego incluye técnicas de *learning analytics* para evaluar la competencia. Captura datos de la interacción de los jugadores con el sistema y datos de la relación entre los miembros del equipo en el juego, lo que permite obtener información sobre su comportamiento individual y puntuación, así como de la puntuación global del equipo y su rendimiento.

Let's Team! es una herramienta innovadora y con grandes posibilidades para el tutor experto, y complementa la dinámica en el mundo real. El juego ofrece una vista de administrador basado en análisis de juego, una serie de informes y gráficos que muestran información sobre el rendimiento individual y el del equipo. Es importante destacar que las cuestiones éticas y legales relacionadas con la privacidad de los datos se tienen en cuenta cuando los participantes se adhieren al uso del proyecto.

El siguiente paso es experimentar con usuarios en entornos reales, en las organizaciones que intervienen en la dinámica de desarrollo de la competencia de Trabajo en Equipo. El objetivo es medir el impacto del juego en los miembros del equipo y en los tutores, como un innovador recurso didáctico. El pilotaje es decisivo para recibir la opinión y comentarios de los usuarios y rediseñar la dinámica de juego para alcanzar los objetivos "serios", y los objetivos de "juego", es decir, para ser a la vez formativo y divertido. La evaluación, sobre la base de análisis, también se ajustará para reflejar el progreso de los jugadores en función de su interacción con el juego y entre los miembros del equipo.

Agradecimientos

La Cátedra Telefónica-Deusto está cofinanciando la segunda fase del proyecto *Let's Team!*.

Referencias

- [AMA 10] American Management Association (2010). AMA 2010 Critical Skills Survey. Disponible en: <http://www.p21.org>
- [David 03] H. David, L. Frank, and J. Richard. The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *Quarterly Journal of Economics*, 118:4, 2003.
- [Cuenca 00] Cuenca, M. (2000). Ocio humanista. Dimensiones y manifestaciones actuales del ocio. Documentos de Estudios de ocio, (16).
- [Hughes 11] Hughes, R., Jones, S. Developing and Assessing College Student Teamwork Skills. *New directions for institutional research*, no. 149, Spring 2011 © Wiley Periodicals, Inc. publicado en línea

- en wileyonlinelibrary.com • DOI: 10.1002/ir.380. p.53-64.
- [Viles 13] Viles Diez, Zarraga-Rodriguez y Jaca Garcia, 2013. Herramienta para evaluar el funcionamiento de equipos en entornos docentes. *IC*, 2013 – 9(1): 281-304 – Online ISSN: 1697-9818 – Print ISSN: 2014-3214. Onmia Ciencia. <http://dx.doi.org/10.3926/ic.399>
- [Boone 05] Boone, C , Van Olffen, W., y Witteloostujin, A. (2005). Team locus-of control composition, leadership structure, information acquisition and financial performance: A business simulation study. *Academy of Management Journal*, 48(5), 889-909
- [Zantow 05] Zantow, K., Knowlton, D.S., y Sharp, D.C. (2005). More than fun and games: Reconsidering the virtues of strategic management simulations. *Academy of Management Learning & Education*, 4(4), 451-458
- [Osgurthorpe 03] Osgurthorpe, R.T, y Graham, CR. (2003). Blended learning environments. Definition and directions. *The Quaterly Review of Distance Education*, 4(3), 227-233.
- [Echeverria 12a] Echeverria, R. (2012). La empresa emergente. *Granica*.
- [Echeverria 12b] Echeverria, R. (2012). Ontología del lenguaje. *Granica*.
- [Losada 08] Losada, M. (2008, December 9). Work teams and the Losada line: New results. *Positive Psychology News*.
- [Loughry 13] Loughry (2013), Assessing Teamwork Skills for Assurance of Learning Using CATME Team Tools. *Journal of Marketing Education*.
- [Layton 10] Layton, R. A., Loughry, M. L., Ohland, M. W., & Ricco, G. D. (2010). Design and validation of a web-based system for assigning members to teams using instructor-specified criteria. *Advances in Engineering Education*, 2 (1), 1-28.
- [Freeman 02] Freeman, M., McKenzie, J. (2002). A Teamwork Competency Assessment for Leadership Teams. *British Journal of Educational Technology*, 33 (5), 551-569.
- [Hauge 13] Hauge, J. B., Duin, H., & Thoben, K. D. (2013). The Evaluation of Serious Games Supporting Creativity through Student Labs. In *Serious Games Development and Applications* (pp. 188-199). Springer Berlin Heidelberg.
- [Siemens 10] Siemens, G. (2010). What are Learning Analytics? Recogido el 29/7/2001 de <http://www.elearnspace.org/blog/2010/08/25/what-are-learning-analytics/>
- [Campbell 07] Campbell, J.P. and Oblinger, D.G. 2007. Academic Analytics. *EDUCAUSE Quarterly*. October (2007).
- [LAK 11] LAK, in 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge, Banff, Alberta February 27–March 1, 2011.
- [Horizon 13] Horizon Report, 2013: <http://www.nmc.org/publications/2013-horizon-report-higher-ed> (02-07-2013)
- [Hullet 11] K. Hullett, N. Nagappan, E. Schuh, and J. Hopson, “Data analytics for game development,” in *Proceeding of the 33rd international conference on Software engineering - ICSE '11*, 2011, p. 940.
- [Romero 13] Romero, M., & Usart, M. (2013). Serious games integration in an entrepreneurship massive online open course (MOOC). In *Serious Games Development and Applications* (pp. 212-225). Springer Berlin Heidelberg.
- [Serrano-Laguna 14] Á. Serrano-Laguna, J. Torrente, P. Moreno-Ger, B. Fernández-Manjón, Application of Learning Analytics in Educational Videogames, *Entertainment Computing* (2014) <http://dx.doi.org/10.1016/j.entcom.2014.02.003>
- [Stothard 10] Stothard, P.; Van Den Hengel, A. J. (2010) Development of a serious computer game based training module and its integration into working at heights mine site induction - Paper II *Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy Section A-Mining Industry*, 2010; 119(4):199-204.