

## PLAYHIST: Jugando con la Historia. Transformación de película interactiva en juego histórico para el aprendizaje

### PLAYHIST: Playing with History. Transformation of interactive film in serious game for learning

Pablo Aguirrezabal, Ainhoa Pérez y Sara Sillaurren

Tecnalia Research & Innovation Centre - ICT-ESI Division  
C/ Albert Einstein, 28 - Parque Tecnológico E-01510 Miñano (Alava) (SPAIN)  
T +34 902 760 000

---

#### **Resumen**

*Dentro de los espacios museísticos y centros de interpretación, una de cuyas funciones principales es la preservación y divulgación de los recursos históricos, es importante conectar con el público visitante con unas formas de comunicación modernas, accesibles, interesantes y con las que esté familiarizado. Con este objetivo, la introducción de nuevas tecnologías que faciliten las tareas de ilustrar, enseñar, interesar al visitante es clave. A través del experimento PLAYHIST, Tecnalia pretende la transformación de una película interactiva sobre la Antigua Grecia en un juego serio histórico multijugador, que sobre el mismo entorno del Tholos en el Hellenic Cosmos de Atenas (Grecia), tratará de demostrar que el aprendizaje por parte de los visitantes en museos y centros culturales puede incrementarse a través de la introducción del concepto de gamificación de los contenidos históricos. Dentro de este experimento se definirán una serie de métricas que afectan tanto al servicio, como a la experiencia de usuario y el aprendizaje. Estas métricas se recogerán tanto con los componentes software del juego como a través de cuestionarios a los propios visitantes. El análisis posterior de los datos recogidos dará una pista sobre si el concepto de "Learning by playing" es válido en este tipo de centros culturales.*

**Palabras Clave:** ENGAGEMENT, GAME BASED LEARNING, MUSEOS, AVATARES 3D, INTERACTIVIDAD.

---

#### **Abstract**

*Within the museum spaces and interpretation centers, one of whose main functions is the preservation and dissemination of historical resources, it is important to connect with the visitors in some modern, accessible, interesting and familiar communication forms. With this objective, it's a key issue the introduction of new technologies that facilitate the tasks of illustrate, teach and interest the visitor. Through PLAYHIST experiment, Tecnalia aims the transformation of an interactive movie about ancient Greece in a historical multiplayer serious game, that, on the same environment of the Tholos in the Hellenic Cosmos of Athens (Greece), will seek to demonstrate that museums and cultural centers visitors learning can be increased through the introduction of historical content gamification concept. Within this experiment, a series of metrics that affect both the service and the user experience and learning will be defined. These metrics will be collected with both the software game components and questionnaires forms from the visitors themselves. Subsequent analysis of the data collected will give a clue about whether the concept of "learning by playing" is valid in this type of cultural centers.*

**Key words:** ENGAGEMENT, GAME BASED LEARNING, MUSEUMS, 3D AVATARS, INTERACTIVITY.

---

## 1. ANTECEDENTES

Muchos proyectos de investigación han sido llevados a cabo en museos acerca de los temas de aprendizaje y gamificación. Las TICs también juegan un papel relevante en estas actividades ya que la tecnología permite, en muchos casos, una experiencia personalizada e interactiva con las exhibiciones del museo o los contenidos de un centro cultural.

Los juegos son herramientas educativas muy potentes y han sido utilizados a menudo por organizaciones de patrimonio histórico [1]. Este enfoque integra arte y educación en una estructura de juego, a través de la cual los usuarios finales absorben la información a través de formas no tradicionales, que incentivan procesos divertidos y a la vez mentalmente estimulantes.

Los museos y los video-juegos explotan temas similares: actividades con significado, aprendizaje intangible, no como un objetivo, pero naturalmente, efectivo. Explotando la interacción social y la discusión [2], los participantes no piensan que estén interactuando con la tecnología, piensan que están haciendo algo entretenido.

Los juegos basados en TICs para museos son creados normalmente con un propósito más amplio que el puro entretenimiento. Tienen todos los elementos de un juego real, parecen y se sienten como un juego real, pero tienen un propósito definido, resultado o mensaje, que el creador quiere transmitir al jugador.

## 2. EL PROYECTO EXPERIMEDIA

Nuestro experimento PLAYHIST, dedicado a utilizar la tecnología de gamificación, está enmarcado en el proyecto FP7 EXPERIMEDIA.

### 2.1 El proyecto

EXPERIMEDIA es un proyecto colaborativo que tiene como objetivo acelerar la investigación, desarrollo y explotación de

producto y servicios innovadores de Future Media Internet a través de pilotos que soportan la experimentación en el mundo real y que exploran nuevas formas de interacción social y experiencias entre las comunidades del mundo on-line y el mundo real.

El proyecto EXPERIMEDIA tiene un enfoque novedoso para el uso de los módulos desarrollados en él que combina la financiación de “Open Calls”, escenarios atractivos y excitantes eventos en vivo (carreras de ski, entrenamientos de alto rendimiento o producciones culturales).

Un escenario de EXPERIMEDIA es una localización socio-técnica donde los particulares y las comunidades van a experimentar, aprender e interactuar socialmente.

Nuestro experimento PLAYHIST tendrá lugar en el escenario del Hellenic Cosmos<sup>2</sup> (Atenas-Grecia). Junto con el FHW<sup>3</sup> (Foundation for the Hellenic World), responsable de los contenidos mostrados en el Hellenic Cosmos, Tecnalia llevará a cabo el experimento PLAYHIST.

Uno de los elementos clave del proyecto es el desarrollo y la integración de una amplia variedad de componentes software para proveer a los experimentadores con herramientas potentes relacionadas con el entorno de Future Media Internet. Las herramientas utilizadas en concreto por el experimento PLAYHIST son:

- Experiment Content Component (ECC): monitoriza y extrae datos experimentales del experimento. Para ello será necesario la definición de una serie de métricas que luego serán analizadas para determinar el resultado del experimento.
- 3D Content Component (3DCC): da soporte a los experimentadores en la adquisición y manipulación de información 3D proveniente de dispositivos con sensor de profundidad (p. ej. Kinect), edición de avatares y movimiento

<sup>2</sup> (<http://www.hellenic-cosmos.gr/>)

<sup>3</sup> <http://fhw.gr>

interactivo de avatares. Este módulo será utilizado para personalizar los avatares del juego con la cara de los jugadores que lo deseen y además para la inclusión dentro del mismo juego de un experto, que se encuentra en remoto aporta ayuda al usuario durante la experiencia.

## 2.2 El escenario del Hellenic Cosmos

Como se ha comentado en el apartado anterior el Centro Cultural Hellenic Cosmos es el escenario elegido por Tecnalia para desarrollar el experimento PLAYHIST. Estrechamente relacionado con la Fundación del Mundo Helénico (FHW), quién les da soporte y les provee de contenidos. Ambos están localizados en el nuevo eje cultural de Atenas, una infraestructura tecnológica altamente avanzada. En el Hellenic Cosmos se presentan exhibiciones multimedia, reconstrucciones virtuales y exhibiciones como resultado del trabajo de investigación realizado por el FHW. Estas instalaciones cuentan con un Tholos<sup>4</sup>, un museo de Realidad Virtual en forma de cúpula 3D (con 130 sitios), salas de exhibición, KIVOTOS (un sistema de cave inmersivo), THEATAON<sup>5</sup> (un teatro multipropósito con 1.100 plazas, enfocado a las artes escénicas y las nuevas tecnologías.

Aproximadamente unas 400.000 personas al año acceden a los diferentes eventos organizados en el Hellenic Cosmos. Esta localización no es solo un punto de referencia en Atenas, sino una referencia europea relativa a las nuevas tecnologías para propósitos culturales.

Las producciones permanentes y nuevas del FHW y las exhibiciones multimedia del Hellenic Cosmos, donde los programas educativos tienen lugar, están entre los eventos que son principalmente considerados para el testeo de nuevas tecnologías, con los debidos permisos de copyright que concede el FHW. En algunos casos particulares pueden ser adaptadas para el

testeo de tecnologías concretas, respetando por supuesto la instalación operacional para los visitantes.

## 3. EL EXPERIMENTO PLAYHIST

El objetivo del experimento PLAYHIST (presentado y aceptado a la segunda Open Call del proyecto EXPERIMEDIA) es incrementar la experiencia del visitante en el aprendizaje de la Historia a través de la utilización de la tecnología de los juegos combinada con avatares 3D.

Durante el experimento PLAYHIST, se está desarrollando un juego serio interactivo y colaborativo, reutilizando y adaptando el contenido 3D del Repositorio de Modelos del FHW, relacionado con una de las películas interactivas proyectadas en el Hellenic Cosmos.

Al igual que el proyecto Roma Nova [3], basado en el modelo 3D del proyecto Rome Reborn [4], nuestro juego permitirá a los visitantes actuar e interactuar como un personaje histórico en un entorno 3D, recreando uno de los momentos históricos representados en el Tholos del Hellenic Cosmos. Sin embargo, la interacción no estará únicamente limitada a andar y comunicarse con los caracteres virtuales, sino que además a los visitantes se les propondrá una misión o conjunto de tareas, que deben ser llevadas a cabo para conseguir un determinado objetivo, en una experiencia cautivadora y colaborativa, que incrementará el proceso de aprendizaje y por lo tanto conseguirá un mejor conocimiento histórico.

Como objetivo tecnológico, se llevará a cabo una investigación adicional en la integración del módulo 3DCC del proyecto EXPERIMEDIA (encargado de crear modelos 3D de avatares a partir de personas reales) con motores gráficos 3D comerciales (p. ej. Unity3D<sup>6</sup>) para la generación de juegos.

<sup>4</sup> <http://tholos254.gr>

<sup>5</sup> <http://theatron254.gr>

<sup>6</sup> [www.unity3d.com](http://www.unity3d.com)

### 3.1 Procedimiento del experimento

El objetivo del experimento PLAYHIST es valorar los efectos de la utilización de la gamificación, a través de parámetros como la Calidad de la Experiencia (Quality of Experience QoE) y la Calidad de Aprendizaje (Quality of Learning QoL).

La QoE mide la experiencia de los usuarios cuando participan en el experimento, y la QoL intenta medir el conocimiento adquirido después de haber tomado parte en el experimento.

Queremos testear si el aprendizaje a través del juego, en el contexto de un centro cultural o un museo de Historia, provee un mejor entendimiento de un tema histórico.

Para conseguir este objetivo, los visitantes del Hellenic Cosmos serán aleatoriamente asignados en dos grupos diferentes:

1. Grupo A, será el grupo de control y definirá el punto de referencia para comparaciones futuras. Ellos visualizarán la película interactiva que está mostrándose actualmente en la exhibición permanente.
2. Grupo B, será el grupo experimental, ellos jugarán un juego serio 3D, desarrollado utilizando Unity3D. Los visitantes de este grupo serán divididos a su vez en dos subgrupos, en el primero de ellos los jugadores utilizarán como personaje asociado uno previamente creados. En el segundo subgrupo, cada jugador creará su propio avatar 3D utilizando el módulo 3DCC para crear un personaje con su propia cara.

El experimento PLAYHIST evaluará también para ambos grupos B, la influencia de la ayuda de un experto a través de un avatar 3D. Una persona del Hellenic Cosmos podrá interactuar con los jugadores en tiempo real. Esta persona aparecerá como uno de los personajes del juego serio, pero sus movimientos serán capturados utilizando la función de captura de movimiento del módulo “avatar motion capture” del 3DCC.

Estos visitantes jugarán a un juego serio en la cúpula del Tholos utilizando un dispositivo móvil como una tablet, para el movimiento de los personajes, llevando a cabo acciones o interactuando con otros jugadores. Al mismo tiempo, la escena 3D completa se mostrará en el Tholos, y opcionalmente, una persona del museo será capaz de seleccionar diferentes vistas, interactuar con los jugadores, etc.

Para el experimento PLAYHIST, una de las producciones del departamento de Realidad Virtual del FHW ha sido convertida en un juego multijugador, aprovechando los modelos 3D y el contenido 3D previamente desarrollado por ellos.

Tomando en cuenta el contenido educacional y las posibilidades de gamificación del escenario 3D, se ha decidido utilizar la producción “A journey to Ancient Miletus”<sup>7</sup> (un viaje al Antiguo Mileto). En esta producción, los visitantes viajan a la ciudad de Mileto como era hace dos mil años. Los visitantes podrán explorar la ciudad virtual, aprendiendo acerca de los edificios más significativos y la vida en la ciudad de entonces.

### 3.2 Diseño del juego

Debido al gran tamaño del escenario 3D completo, el juego se desarrollará en tres localizaciones diferentes, dentro de la ciudad de Mileto, en la cuales el jugador se irá moviendo. Estas localizaciones serán:

1. El Agora Norte: el Agora principal de Mileto, construida en la cara sur del puerto después de las guerras persas. El Agora era más que un mercado. La gente venía al Agora a discutir de política a encontrarse con los amigos, así como a comprar bienes del mercado.
2. El Puerto de los Leones: situado entre la colina del Teatro y la zona norte de la colina Humei Tepe. Era el principal puerto militar de la ciudad. En este puerto está situado un barco que traía los bienes que van a ser vendidos en el Agora. (Fig 1)

<sup>7</sup> <http://www.fhw.gr/choros/miletus/en/index.php>

3. La Vía Sagrada: era la calle que conectaba la ciudad de Mileto con el santuario de Apolo en Didyma, a 17 km al sur de Mileto. La Vía Sagrada comienza en el Delphinion, enfrente del la Puerta del Puerto de los Leones.

La escena completa en la cual se ve la posición de cada jugador será mostrada en la pantalla del Tholos. Los jugadores tendrán que completar una misión, desarrollando varias tareas para conseguir una puntuación mínima en los diferentes pasos del juego.



Figura 1: vista del Puerto de los Leones

### 3.3 Objetivo principal del juego

El objetivo principal del jugador será erigir una estela votiva (ofrenda) en la Vía Sagrada para celebrar las festividades anuales en honor de Apolo, llamadas Didymeia, y que incluían una procesión que empezaba en el Delphinion y discurría por la Vía Sagrada.

Para lograr este objetivo, el jugador tendrá que jugar el papel de un mercader de Mileto que compra bienes en ultramar, quizás en el Egipto Ptolemaico o en Siria y los vende en el mercado (Agora). Con el beneficio de vender dichos bienes (algo como plata u oro), el jugador comprará una ofrenda para las festividades anuales en honor de Apolo.

### 3.4 Objetivos educativos

Una vez de que el juego ha comenzado, el visitante tendrá que pasar por diferentes minijuegos o pasos, que se requiere que resuelva, antes de seguir con el juego.

En total, se desarrollarán tres minijuegos, uno en cada uno de los escenarios descritos en el apartado 4.2 con objetivos educativos diferentes para cada uno:

<i>Escenario- Minijuego</i>	<i>Objetivos educacionales</i>
Puerto de los Leones: descargar el bote con los bienes	Aprender qué tipo de bienes eran vendidos en el Agora de Mileto
Agora Norte: vender los bienes traídos de ultramar	Aprender sobre el sistema de cambio y las compras y ventas en el Agora de Mileto
Vía Sagrada: recomponer la ofrenda (estela votiva)	Aprender acerca de las festividades anuales en honor de Apolo y las ofrendas que le hacían los ciudadanos

### 3.5 Arquitectura del sistema

El experimento PLAYHIST implica tres entornos de desarrollo que (directa o indirectamente) dependen e interactúan con los componentes de EXPERIMEDIA y con algunos de los recursos disponibles en el espacio del Hellenic Cosmos. Estos tres componentes son:

- El entorno del visitante: incluye una aplicación Android que proporciona la interacción concebida para los participantes en la fase de juego (moverse a través de la escena 3D, jugar a los minijuegos, etc). La aplicación incluirá el componente 3DCC de la creación de avatares, para capturar la cara de los jugadores y la insertará en el personaje que hayan elegido para jugar. Esta aplicación también registrara las métricas definidas en el componente ECC, para ser posteriormente analizadas.

- El escritorio del experto (Fig 2): esta es una aplicación que proveerá las funcionalidades necesitadas por el experto para aparecer en el segundo minijuego (el del Agora). Se trata básicamente del módulo de captura de movimiento del 3DCC corriendo en un programa ejecutable en la visualización 3D del juego. Permite al experto no estar físicamente presente en el Hellenic Cosmos y ayudar a los jugadores indicándoles el mejor comprador para sus bienes.
- El entorno núcleo de PLAYHIST: esta aplicación de escritorio renderizará el escenario 3D del juego directamente enlazado a los proyectores del Tholos, de tal manera que todos los jugadores puedan entender dónde están localizados dentro del juego. Proveerá información del “hall of Fame”, es decir, sobre el ranking de los diferentes participantes, así pueden estar informados de en qué posición se encuentran, respecto a otros jugadores. Este módulo estará conectado con el ECC para el tema de grabación de métricas y con el 3DCC para “escuchar” a los movimientos del experto.



Figura 2: Ejemplo del escritorio del experto

### 3.6 Validación del experimento: métricas utilizadas

Las métricas que serán evaluadas en el experimento PLAYHIST son las siguientes:

- Quality of Service (QoS-Calidad del Servicio): este tipo de datos reflejan típicamente medidas directas y objetivas de las características físicas del entorno

de un experimento o de las características de rendimiento de los componentes software o hardware.

- Quality of Experience (QoE-Calidad de la experiencia): el informe de métricas se hará en base a la percepción subjetiva de cada individuo dentro de un contexto de uso, considerando las dimensiones cognitivas, afectivas y emocionales. Aunque también se podrá medir a través de la interacción con el juego del propio jugador.
- Quality of Learning (QoL-Calidad de Aprendizaje): está referida a cómo el aprendiz (en este caso el visitante) construye significados en base a su experiencia (el juego en nuestro caso). Los datos recogidos en el experimento incluirán principalmente medidas cuantitativas, pero sin olvidar las cualitativas (principalmente proporcionadas por la actitud del propio visitante y su motivación).

Las métricas definidas hasta el momento para cada tipo son:

<i>Tipo de métrica</i>	<i>Métricas concretas</i>
QoS	Grado de reacción de los interfaces La tasa de fotogramas en los diferentes interfaces del juego El consumo de batería del dispositivo móvil del jugador Latencias en la comunicación con el experto (módulo 3DCC), en la fase de juego
QoE	Lenguaje seleccionado por el jugador Olvido del jugador del apodo elegido Tiempo necesario para pulsar OK

	<p>en las pantallas de presentación</p> <p>Si hay botón de desplazamiento, número de veces que se pulsa</p> <p>En cada minijuego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga del barco: número de veces que el jugador empieza el minijuego otra vez</li> <li>• Agora: número de veces que el jugador cambia de stand, tiempo en resolver el minijuego, está siguiendo las indicaciones del experto?, número de interacciones hasta la finalización de la venta.</li> <li>• Ofrenda: número de movimientos para recomponer la ofrenda, tiempo en resolver el minijuego, número de piezas iniciales.</li> </ul>
QoL	El juego en sí mismo puede directamente proveer alguna de las métricas, basado en las respuestas o elecciones hechas por cada jugador mientras está jugando.

Los datos para comparar los resultados de los diferentes grupos serán recogidos por los usuarios completando dos cuestionarios:

- Q.1: el primero relacionado con su Calidad de Experiencia
- Q.2: el segundo contendrá cuestiones acerca de los datos históricos reflejados en la película interactiva y en el juego serio, dando información sobre la QoL.

Mientras tanto, varios datos (los cuantitativos) acerca de la QoL o la QoE serán automáticamente registrados desde el juego, a través del modulo ECC del proyecto EXPERIMEDIA.

#### 4. PRÓXIMOS PASOS

Los próximos pasos conllevan las siguientes actividades relacionadas con la implementación del experimento, la ejecución y el análisis:

- Finalización del desarrollo del juego, programación y conexión con los componentes de EXPERIMEDIA.
- Ejecución del experimento en el Hellenic Cosmos (Grecia).
- Evaluación de métricas, análisis del experimento y conclusiones.

#### 5. CONCLUSIONES

En este paper, ha sido presentado el experimento PLAYHIST para mostrar el enfoque elegido y así demostrar la efectividad del aprendizaje a través del juego. Por un lado, este enfoque está basado en el compromiso del visitante a través de una estimulante innovación tecnológica, que ha sido creada en base al desarrollo de un videojuego online multijugador. Este juego combina una pantalla en forma de cúpula de Realidad Virtual con avatares 3D controlados y personalizados de la antigua Grecia y, por otro lado, la medida de la calidad de experiencia y aprendizaje a través de los procedimientos de captura de datos del proyecto EXPERIMEDIA.

#### 6. AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial para la Fundación del Mundo Helénico y el Hellenic Cosmos y todo su personal por facilitar nuestro trabajo.

**REFERENCIAS**

- [1] E.F. ANDERSON, L. MCLOUGHLIN, F. LIAROKAPIS, C. PETERS, P. PETRIDIS, S. DE FREITAS. 2010. Developing Serious Games for Cultural Heritage: A State-of-the-Art Review. *Article published in Virtual Reality 14(4), 2010.* (available from <http://dx.doi.org/10.1007/s10055-010-0177-3>)
- [2] NIKOLAOS AVOURISs. 2011. Learning through Games in Museums. *European Conference on Game Based Learning (ECGBL 20115<sup>th</sup>)*.
- [3] Roma Nova project. <http://www.irit.fr/~David.Panzoli/romanova.html>
- [4] FRISCHER, B., 2008. "The Rome Reborn Project. How Technology is helping us to study history," *OpEd, November 10, 2008. University of Virginia*