



**HAL**  
open science

# El uso de juegos serios para el aprendizaje global y la educación inteligente en museos tecno-creativos

Azeneth Patiño, Margarida Romero

► **To cite this version:**

Azeneth Patiño, Margarida Romero. El uso de juegos serios para el aprendizaje global y la educación inteligente en museos tecno-creativos. *Cultura participativa en museos tecno-creativos*, Arquetonica, pp.99-124, 2020, 978-607-98587-3-5. hal-02915616

**HAL Id: hal-02915616**

**<https://hal.science/hal-02915616>**

Submitted on 14 Aug 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

## Capítulo 5

# **EL USO DE JUEGOS SERIOS PARA EL APRENDIZAJE GLOBAL Y LA EDUCACIÓN INTELIGENTE EN MUSEOS TECNO-CREATIVOS**



**Azeneth Patiño** es candidata a doctorado en tecnología educativa en la Université Laval (Canadá). Su investigación se centra en el estudio de juegos serios educativos para el aprendizaje de lenguas y en la integración pedagógica de juegos en contextos de educación formal e informal. Como becaria CONACYT-I2T2 del estado de Nuevo León

y auxiliar de investigación en la Université Laval ha participado en diversas investigaciones sobre el uso de tecnologías para el aprendizaje; el desarrollo de competencias del siglo XXI; el uso de tecnologías emergentes en contextos de formación continua y en la práctica profesional de diseñadores instruccionales.



**Margarida Romero** es directora de investigación del Laboratoire d'Innovation et Numérique pour l'Éducation (LINE), un laboratorio de investigación en el campo del aprendizaje potenciado por la tecnología (TEL). Es también profesora titular en la Université Côte d'Azur (Francia) y profesora asociada en la Université Laval (Canadá).

Su investigación está orientada hacia los usos inclusivos, humanísticos y creativos de las tecnologías (codiseño, diseño de juegos y robótica) para el desarrollo de la creatividad, la resolución de problemas, la colaboración y el pensamiento computacional.

# El uso de juegos serios para el aprendizaje global y la educación inteligente en museos tecno-creativos

AZENETH PATIÑO

MARGARIDA ROMERO

**Resumen.** El siglo XXI presenta cambios profundos que influyen el mercado laboral y la vida cotidiana, volviéndose necesario el llevar a cabo una serie de transformaciones en la práctica pedagógica para formar a los nuevos ciudadanos. Se habla de la necesidad de adaptar la práctica pedagógica al mundo globalizado en los distintos contextos de aprendizaje. Recientemente, la educación inteligente y el aprendizaje global hacen eco de un cambio de paradigma en la manera en que se accede a la educación: el aprendizaje global, un enfoque multidisciplinario, toma en cuenta las diferentes perspectivas de los miembros de la comunidad para resolver problemas; mientras que la educación inteligente refiere al aprendizaje que se lleva a cabo en la era digital con el uso de diversas tecnologías y que tiene como objetivo preparar a los estudiantes para el cambiante mundo laboral del siglo XXI donde la capacidad de adaptación es primordial. Aunado a estos conceptos, existen argumentos y ejemplos para sustentar el uso de los llamados juego serios como una de las tecnologías para favorecer el aprendizaje a lo largo de la vida y fomentar una cultura participativa en espacios como los museos tecno-creativos.

## Conceptos y paradigmas

En las secciones siguientes de este capítulo, abordaremos la definición de los conceptos de aprendizaje global y de educación inteligente. Se trata de conceptos relativamente nuevos cuyas definiciones se prestan a muchas interpretaciones dependiendo del contexto educativo o el área de estudio.

Por ejemplo, la educación inteligente (*smart education*) ha sido definida como una nueva tendencia educativa, como un área de investigación emergente e incluso como un paradigma que refleja la transformación de la práctica docente. Zhu y colaboradores (2016) consideran la educación inteligente como los nuevos contextos desarrollados en la era digital.

Posteriormente, hablaremos de la relación de estos conceptos con la cultura participativa y cómo los juegos serios representan una de las tecnologías con potencial para fomentar el aprendizaje y la cultura participativa en espacios tecno-creativos de educación a lo largo de la vida. En un enfoque participativo, los espacios como los museos presentan un interés mayor para el desarrollo de actividades que permiten el desarrollo de actividades interdisciplinarias.

## Aprendizaje global

En oposición a los enfoques curriculares separados por disciplinas con una concepción histórica del conocimiento, el término de aprendizaje global, concomitante al de educación global, se ha convertido en un término de uso frecuente en diferentes contextos con interpretaciones variadas (Berry, 2016) pero que incluyen un enfoque holístico y cosmopolita de la educación. Seitz (2001) define el aprendizaje global como «el intento de renovar, dentro del contexto de un mundo globalizado, la reivindicación de una

educación cosmopolita, comprometida con la tarea de humanizar a nivel mundial las condiciones de vida».

Para dicho autor, el objetivo principal del aprendizaje global es renovar la práctica educativa para adaptarse a las nuevas realidades, y dicho objetivo se basa en una idea que ya se encontraba en movimientos pedagógicos tradicionales e incluso en los textos de Comenius. Sin embargo, aplicado a la realidad cambiante del siglo 21, la idea es retomada bajo el concepto de aprendizaje global. Seitz (2001) indica que los componentes que sustentan la idea del aprendizaje global incluyen: a) un modo global de ver las cosas que permita la consideración de los sucesos locales como parte del contexto global y que se armonicen las acciones locales con los requerimientos globales; b) procedimientos integrales de aprendizaje; es decir, una relación entre las acciones del proceso educativo con la solución de problemas de la vida real que afectan a la comunidad; c) una meta final que busque el desarrollo global sostenible, justo y orientado al futuro donde las personas participen de manera responsable en la configuración de la sociedad mundial; y finalmente d) una misión educativa internacional compartida por los miembros de una sociedad global y que tienen lugar en un escenario internacional que permite observar y comparar los progresos de cada país.

En la actualidad, las formas y los contenidos de la educación tradicional no van de acuerdo con la nueva complejidad social de un mundo digital cada vez más interrelacionado. En un contexto así, se requiere de una nueva dirección y de formas innovadoras en la práctica pedagógica (Bertram, 2016). Los profesionales de la educación tenemos la tarea de asegurarnos de preparar a las nuevas generaciones con las competencias necesarias para que puedan tener éxito en un mundo donde la única constante es el cambio continuo.

De acuerdo con las predicciones de Pence (2019), los equipos del futuro serán mucho más diversos étnica y culturalmente hablando. Dicho autor señala que la capacidad de relacionarse con personas de otras culturas y de origen distinto será una característica necesaria para integrarse en los grupos de trabajo y colaborar de manera eficaz.

La internacionalización de la educación superior ha sido una de las estrategias para el aprendizaje global (Ng & Nyland, 2016). Con el fin de desarrollar una competencia intercultural, se ha incitado a los estudiantes a participar en intercambios académicos en el extranjero donde pueden vivir experiencias enriquecedoras que les permitirán descubrir otras perspectivas. Si bien el aprendizaje global incluye aspectos que refieren a la competencia intercultural, refiere también a una necesidad de formar las nuevas generaciones para que alcancen una comprensión del significado de una sociedad global diversa en constante cambio.

El aprendizaje global puede definirse como «una estrategia de instrucción-aprendizaje según la cual los estudiantes aprenden sobre los problemas globales y adquieren sus conocimientos de manera integral. En consecuencia, el aprendizaje global tiene dos características: trata de los problemas globales y aplica un enfoque multidisciplinario de instrucción-aprendizaje» (Husén & Postlethwaite, 1989: 384). El objetivo consiste en convertir a los estudiantes en ciudadanos globales, que puedan ser efectivos en cualquier profesión, capaces de ver las cosas desde perspectivas diferentes, de comprender la diversidad y el efecto de las acciones globales.

## **Educación inteligente**

El concepto de educación inteligente (*smart education*) tiene muchas interpretaciones y en su mayoría se destaca el uso de tecno-



logías (Tikhomirov *et al.*, 2015). La mayoría de las publicaciones que mencionan el término de educación inteligente se enfocan en presentar descripciones y ejemplos de soluciones tecnológicas en contextos educativos. La educación inteligente es considerada como un campo de investigación emergente que crece de manera rápida y representa la integración de (a) sistemas y entornos inteligentes; (b) tecnologías inteligentes; (c) programas y herramientas educativas de tecnología de punta; (d) pedagogías innovadoras, estrategias de enseñanza y metodologías de aprendizaje basadas en tecnología avanzada (Uskov, 2015).

Algunos autores como Hoel y Mason, (2018) señalan la falta de una definición clara y unificada del concepto de educación inteligente; critican en particular, la falta de rigor conceptual y de fundamentos teóricos anclados en las teorías del aprendizaje. Pocos son los autores que han intentado sentar las bases teóricas de la educación inteligente y en su mayoría se han centrado en la definición de los entornos de educación inteligentes o del *e-learning inteligente* (Spector, 2014).

En un intento por definir el concepto con mayor precisión y describir sus características principales, Tikhomirov y colegas (2015) clasifican la educación inteligente en tres dimensiones: (1) la dimensión que concierne los resultados educativos; (2) la dimensión de las tecnologías; y (3) la dimensión organizacional.

1. Los resultados educativos hacen referencia específicamente a las competencias como el pensamiento crítico o la creatividad que resultan necesarias para desempeñarse de manera eficaz en el siglo XXI.
2. La dimensión tecnológica se refiere a las diversas tecnologías que permiten una cierta interactividad, movilidad e interacciones entre los individuos como las redes sociales, las aplicaciones móviles, entre otros.



3. La dimensión organizacional concierne a los programas educativos, las formas de aprendizaje y los principios de enseñanza.

Visto de esta manera, en el marco de lo estipulado en los programas educativos, los principios de enseñanza y las estrategias de aprendizaje sustentan el uso de tecnologías que promueven el alcance de los objetivos pedagógicos y de los resultados educativos deseados. Para Tikhomirov y colaboradores (2015), los resultados educativos son considerados como la dimensión más importante debido a que responden a los requerimientos necesarios para convertirse en una persona educada para desempeñarse en la sociedad contemporánea.

Esa importancia acordada a los resultados educativos concuerda con la noción evocada por el adjetivo «inteligente» en el término «educación inteligente». A diferencia del concepto «teléfono inteligente» donde la palabra «inteligente» refiere a una tecnología más avanzada enfocada en necesidades reales, el adjetivo inteligente unido a educación refiere mucho más al uso efectivo de las tecnologías apropiadas para favorecer los aprendizajes que se requieren. En otras palabras, el adjetivo inteligente refiere a esa alineación congruente del objetivo educativo con las necesidades del mundo real a través del uso de las tecnologías apropiadas.

Tomando en cuenta que existen múltiples tecnologías aplicadas al desarrollo de las competencias necesarias para desempeñarse en el siglo XXI, resulta lógico que no exista una sola teoría que sustente los preceptos de la educación inteligente en su totalidad. Cada tecnología utilizada en contextos específicos de aprendizaje se sustenta en marcos teóricos o conceptuales distintos al aplicarse en el desarrollo de competencias.

El concepto de educación inteligente puede considerarse entonces como un paradigma que refleja la transformación de la práctica educativa con el uso de tecnologías y que define el aprendizaje como algo que debe adaptarse a las necesidades profesionales, cognitivas, educativas y técnicas de los estudiantes en un ambiente socioeconómico en constante cambio (Tikhomirov *et al.*, 2015).

## Cultura participativa

Según Jenkins y Purushotma (2009), una cultura participativa reúne cinco características: 1) pocas barreras para la expresión artística y el compromiso cívico; 2) un fuerte apoyo para crear y compartir creaciones; 3) una especie de mentoría informal donde los participantes con mayor experiencia comparten conocimientos con los novatos; 4) la creencia entre los miembros de que su contribución es importante; y 5) una conexión social entre los miembros que integran la comunidad.

Jenkins y Puroshotma (2009) indican que las diversas formas de cultura participativa incluyen:

- las afiliaciones o membresías formales o informales en comunidades en línea centradas en varias formas de medios como los grupos en Facebook;
- las expresiones que refieren a la producción de nuevas formas creativas como la modificación de juegos o *modding*, la escritura de fanáticos mejor conocida como *fanfic* por su término en inglés *fan fiction*, entre otros;
- la resolución colaborativa de problemas que consiste en trabajar en equipos ya sea de manera formal o informal para completar tareas o desarrollar conocimiento nuevo a través de Wikipedia, juegos de realidad alterna o *spoilers*; y

- las circulaciones, término que refiere al ir moldeando el flujo de los medios de comunicación como publicar en *blogs* o *podcasts*.

La relación entre aprendizaje global y cultura participativa es quizás la más evidente desde el punto de vista educativo. La cultura participativa puede entenderse como una estrategia para desarrollar un aprendizaje global en un contexto informal y al mismo tiempo como la representación de los logros del aprendizaje global en el mundo real. A través de la participación en las distintas formas de cultura participativa en la red, tales como afiliaciones, expresiones, y resolución colaborativa de problemas, los individuos adquieren competencias y habilidades que les servirán en el futuro como la colaboración, la creatividad y la resolución de problemas.

De igual manera, la participación en estos espacios de afinidad refleja la conexión existente entre individuos provenientes de orígenes culturales distintos y la disposición de los participantes a una cierta apertura global que considera perspectivas diferentes. El mismo Jenkins argumenta que los educadores deben trabajar en conjunto para asegurarse que las nuevas generaciones de jóvenes tengan acceso a las experiencias que les permitan ser partícipes de estas comunidades y propone una serie de nuevas competencias que deben fomentarse como el juego, la simulación, la inteligencia colectiva, entre otras. La relación entre cultura participativa y educación inteligente está relacionada con ese mismo argumento. La interconectividad en el mundo actual supone una adaptación y una atención en particular al desarrollo de competencias que nos permitan desenvolvernos de manera eficaz en él. Ya sea en contextos de educación formal o en espacios de aprendizajes informales, el uso de tecnologías empleadas

para el desarrollo de las competencias del siglo XXI debe implicar una cierta participación más democrática y significativa para el aprendizaje.

El concepto de cultura participativa ha recibido algunas críticas, especialmente de Couldry (2011) quien asegura que dicho concepto incluye generalizaciones falsas sobre la participación debido a que el análisis realizado por Jenkins se centra en los participantes más activos y olvida las relaciones de poder entre los participantes, un poder que varía según el género, la raza, el nivel de educación y la clase social de los participantes. Considerando los argumentos de Couldry, creemos que se debe poner especial atención en fomentar una verdadera participación democrática al realizar intervenciones de aprendizaje en espacios informales.

Como ejemplo, tomemos el estudio reciente de Goodyear y colaboradores (2019) sobre el uso de redes sociales para el desarrollo profesional de maestros donde se analizaron las interacciones de una comunidad de Twitter asociada a un *hashtag* con fines de aprendizaje en el marco de formación continua. Uno de los múltiples hallazgos del estudio concierne las jerarquías dentro del grupo; descubrieron que los participantes más activos, denominados «los de renombre en twitter» compartían perspectivas dominantes, presentaban altos niveles de interactividad y eran en su mayoría hombres de tez blanca con ciertos privilegios para ser escuchados.

Dichos resultados indican que el aprendizaje dentro de esa comunidad estaba moldeado por posiciones de poder e influencia. Tomando esto en cuenta, se concluye esta sección con la recomendación de poner especial atención en fomentar una cultura participativa democrática en los espacios de aprendizaje informal como los museos interactivos.

## Juegos serios en museos tecno-creativos

Los juegos serios (*serious games*) son una de las tecnologías que incluyen las tres dimensiones de la educación inteligente propuestos por Tikhomirov y colaboradores (2015). En efecto, los juegos serios tienen el potencial de favorecer el desarrollo de las competencias del siglo XXI (Romero *et al.*, 2015); constituyen una de las tecnologías para el aprendizaje que continúan constantemente adaptándose a los cambios en la era digital gracias a los avances tecnológicos que se integran en su diseño; y se han instalado poco a poco como una tecnología capaz de favorecer el aprendizaje en diversos contextos educativos con bases teóricas en el aprendizaje a través del juego que retoma conceptos de Vygotsky como la zona de desarrollo próximo.

Los juegos serios son considerados como una de las tecnologías que se alinean con los objetivos del aprendizaje global (Müller, 2017) y se han utilizado en el contexto de la educación inteligente (Zikas *et al.*, 2016). Por su potencial para enriquecer la experiencia de aprendizaje, para aumentar la motivación y la capacidad de atención, los juegos serios constituyen una de las tecnologías con gran potencial para integrarse en el contexto de museos tecno-creativos. Diversos autores se han aventurado en la tarea de gamificar la experiencia museística para favorecer las interacciones y fomentar el aprendizaje a través del uso de juegos.

Por ejemplo, con la finalidad de incitar la participación y una conexión con los contenidos de las exhibiciones del museo de Historia Natural de Arizona, Nelson y colegas (2018) implementaron una aplicación lúdica disponible en *ipads* llamada *Dr. Discovery* que ofrece dos modalidades: preguntas y juegos.

La modalidad de preguntas incita a los visitantes a hacer preguntas con respecto a la exposición del museo vía texto o comandos de voz en inglés y en español. Para responder las preguntas,

*Dr. Discovery* emplea un sistema de respuesta de terceros; es decir, se eligen las respuestas más apropiadas de una base de datos que contiene preguntas frecuentes. Por otra parte, la modalidad de juego incita a los visitantes a hacer preguntas sobre el contenido de la exposición del museo utilizando mecánicas de juego simples. En esta segunda modalidad, cada pregunta que se hace impulsa al *Dr. Discovery* para que pueda alcanzar un *Moon rover* en la luna, o que pueda desplazarse en el planeta Marte hasta alcanzar los objetivos del juego.

En el estudio, los autores compararon la experiencia de los visitantes que utilizaban la modalidad de juego con la de los visitantes que utilizaban la modalidad preguntas y los que no utilizaban *Dr. Discovery*. Sus hallazgos indican que los visitantes que utilizaron la modalidad de juego hicieron significativamente más preguntas que los otros visitantes.

En la misma línea de investigación, con el objetivo de mejorar la experiencia de los visitantes del *Jewish Museum Berlin* y favorecer la transferencia de conocimientos, Franken-Wendelstorf y colaboradores (2014) emplearon juegos serios para hacer la visita del museo mucho más atractiva. El juego *Hat and Hair* permite que los visitantes de edad escolar puedan vestir de manera virtual distintos tocados y obtener información sobre dichas prendas. De la misma manera, *Interactive Diaries* consiste en aplicaciones disponibles en tabletas que los visitantes pueden llevar consigo durante las visitas guiadas y que presentan un diario digital de jóvenes judíos donde se muestran sus costumbres y tradiciones a través de diferentes medios como imágenes, texto, audio y video. El objetivo es que los visitantes puedan visualizar las experiencias de los jóvenes judíos de una manera más vívida e interesante para que puedan compararlo con sus propias experiencias de vida y eventualmente evitar los prejuicios y facilitar la apertura a la diversidad religiosa.



Los elementos de juego en actividades de gamificación también pueden ser de gran utilidad en museos interactivos. Sánchez y Pierroux, (2015) presentan una actividad de aprendizaje informal basada en la gamificación en un museo con el propósito de motivar la participación de los visitantes y facilitar la comprensión de conceptos abstractos, como el caso del concepto de antropoceno en un estudio con visitantes de edad escolar que visitaron el museo de naturaleza en Suiza.

Otra iniciativa similar en el museo de Oteiza ubicado en España supone el uso de una serie de minijuegos con el objetivo de mejorar la visita al museo y favorecer la comprensión de conceptos abstractos en niños de edad escolar (Bossavit *et al.*, 2018). El juego llamado *Oteiza para tod@s* con interfaz activada por el movimiento de los jugadores, tiene como objetivo diseminar y explicar los conceptos más abstractos en el trabajo artístico de Jorge Oteiza tales como la estética negativa y la activación de espacio y tiempo. En los minijuegos, los visitantes pueden ver una versión digital no idéntica de la escultura original y elegir entre varias opciones para que la versión digital de la escultura que se presenta en la interfaz del juego concuerde con la escultura original. Al elegir una de las opciones de respuesta, se presenta de manera interactiva una demostración visual y por ende, una explicitación gráfica y animada de los conceptos artísticos que refieren a las técnicas utilizadas por el artista. Dichas explicaciones visuales ocurren a través de las simulaciones presentadas como retroacción a los movimientos de los jugadores cuando eligen una opción.

Por su parte, Tien-Yu Hsu y colegas (2019) le apuestan a la diversidad de los visitantes de museos en cuestiones de estilos cognitivos de aprendizaje y proponen el uso de un juego que ofrece varias actividades de tipo de resolución de problemas para facilitar la interacción con las exhibiciones y con los otros par-



ticipantes en el museo. De esa forma, *CoboFun* toma en cuenta la diversidad de estilos cognitivos de aprendizaje y tiene como objetivo el desarrollo de competencias a lo largo de la vida en los museos. A través de la colaboración entre los visitantes para resolver los enigmas propuestos por el juego, los visitantes tienen la oportunidad de compartir ideas, de ayudarse mutuamente y de desarrollar habilidades sociales. En otro caso de implementación de juegos serios, Hong y colaboradores (2013) crearon un juego llamado *DigiArchae* para atraer estudiantes de preparatoria a visitar los archivos digitales del museo nacional de ciencia natural de Taiwán. En el juego, los individuos pueden elegir temas distintos que van desde la identificación de plantas hasta la identificación de fósiles de dinosaurios. Los jugadores toman el rol de un arqueólogo que descubre artefactos utilizando varias herramientas como brochas, rastrillos, palas y buretas.

El jugador debe elegir las herramientas adecuadas según la técnica apropiada dependiendo del terreno en la zona arqueológica e identificar cada objeto en un tiempo máximo de un minuto. Cabe mencionar, que el juego se presentó en el marco de un concurso de juegos donde participaron 40 equipos conformados por al menos dos estudiantes provenientes de tres preparatorias en Taiwán. Las visitas al museo digital aumentaron considerablemente la semana previa al concurso, registrando 125 visitas diarias en lugar de las doce vistas diarias que habitualmente se registraban en promedio. Esto quiere decir que los estudiantes visitaron el museo digital en una especie de entrenamiento o de preparación previa al concurso.

En estudios más recientes y de acuerdo con la tendencia del siglo XXI del uso de inteligencia artificial, algunos autores como Krishnasamy (2019), abordan el diseño de juegos para facilitar las visitas a sitios de exhibición automatizados; es decir, museos donde no hay personal humano, de admisión libre, monitoreados

por cámaras de seguridad y candados de tiempo para abrir y cerrar el edificio. Dicho autor propone un juego de realidad mixta llamado *Discover The Redoubt* que puede descargarse en los dispositivos móviles de los visitantes. El juego se basa en el formato de «datos curiosos» y se activa por medio de señales bluetooth cuando los visitantes se acercan a zonas específicas del museo con la finalidad de mediar la comunicación entre los visitantes y los contenidos de la exhibición automatizada.

En resumen, los juegos serios se han utilizado en museos con diversas finalidades, entre las que destacan: mejorar la experiencia del visitante a través de la participación activa que genera una conexión profunda con los contenidos del museo; apoyar el desarrollo de competencias a lo largo de la vida; fomentar el aprendizaje y la comprensión de conceptos abstractos; atraer visitantes; y asistir a los visitantes en visitas guiadas sin personal humano en sitios de exhibición automatizados.

## **Momentos de integración de juegos serios en museos**

De acuerdo con las diferentes implementaciones de juegos serios en museos que se han mencionado en este capítulo, distinguimos tres momentos de integración: antes, durante y después de la visita al museo (ver Figura 1).

### **Integración de juegos antes de la visita al museo**

Con la finalidad de atraer visitantes a los archivos digitales de un museo, el juego *DigiArchae* se presentó en el contexto de un reto entre equipos de diferentes escuelas antes de la visita al museo. Este tipo de integración se asemeja al uso de juegos para fines



**Figura 1. Momentos de integración de juegos serios en museos tecno-creativos.**

publicitarios de tipo *advergaming*, pero difiere en el sentido de que la visita al museo se integra en una fase de preparación para mejorar el desempeño en el juego.

### Integración de juegos durante la visita al museo

La mayoría de los casos presentados en este capítulo se llevaron a cabo durante la visita al museo. Se distinguen los juegos en módulos estáticos como *Hat and Hair*, los juegos en dispositivos móviles que se pueden llevar a lo largo de la visita como *Interactive Diaries*, *Dr. Discovery* y *Discover The Redoubt*; y los juegos colaborativos en grupo que se realizan durante las visitas guiadas como *CoboFun*.

### Integración de juegos después de la visita al museo

El caso del juego *DigiArchae* es particular en el sentido que el juego se presenta antes de la visita al museo; sin embargo, los participantes visitan el museo en una especie de preparación y búsqueda de información para posteriormente jugar y obtener un

puntaje superior al de sus contrincantes. Al estilo de los juegos comerciales que surgen a partir de los personajes de películas con el propósito de extender el universo cinematográfico a una arena más activa que permite revivir la experiencia originada por el film original, los juegos serios tienen potencial para extender la experiencia museística y reutilizar los contenidos abordados en las exposiciones.

## **Desafíos en la integración de juegos serios en museos tecno-creativos**

Los juegos serios y las aplicaciones de gamificación pueden ser de gran utilidad para mejorar la experiencia de aprendizaje de los visitantes de museos interactivos. Sin embargo, hay que considerar que existen diversos retos a la hora de integrar dichos juegos en los museos.

Königschulte y colaboradores (2010) señalan una serie de desafíos relacionados con el diseño de juegos para uso en museos así como desafíos relacionados con la integración de juegos en las exhibiciones (ver Figura 2). Dichos desafíos están asociados con el tiempo de juego, el número de personas que pueden jugarlo a la vez, el momento de integración, el equipo técnico necesario para jugar, su ubicación en el museo, entre otros.

### **Desafíos relacionados con el diseño de juegos**

Las mecánicas de juego, el número de jugadores, la duración del juego, la selección de los contenidos y el modo de difusión son aspectos que deben considerarse al diseñar un juego serio para su uso en museos.



Figura 2. Desafíos en la integración de juegos serios en museos tecno-creativos.

- Mecánicas de juego.** Las mecánicas de juego deben alinearse con los objetivos del uso del juego en los museos. Si la finalidad es favorecer la comprensión de los contenidos de la exhibición, las mecánicas de juego deben permitir que los visitantes realicen acciones destinadas a la comprensión de los contenidos. Si la finalidad es mejorar la experiencia o atraer visitantes, la elección de las mecánicas debe favorecer interacciones destinadas a cumplir con dichos objetivos. El juego debe ser lo suficientemente interesante para enganchar a los visitantes e invitarlos a participar de manera más activa en la exposición, pero no tan interesante para evitar que se concentren exclusivamente en el juego en detrimento de la exposición misma.

- **Número de jugadores.** El número de jugadores dependerá igualmente de la razón por la cual se utiliza el juego en el museo. Existen juegos que permiten modalidades individuales y modalidades colaborativas donde el propio visitante puede elegir una de las dos opciones.
- **Duración del juego.** Los juegos demandan la atención y una cantidad considerable de tiempo de parte de los jugadores. Por lo tanto, hacer juegos de larga duración puede provocar una especie de competencia por la atención de los visitantes del museo y disminuir el tiempo dedicado a la exhibición en sí misma. Por esta razón, el diseño de un juego destinado a utilizarse en museos requiere ciertas restricciones que refieren al tiempo de juego según el objetivo y los contenidos.
- **Contenidos.** Los contenidos de un juego varían según el objetivo que busca alcanzarse. En ocasiones, el juego puede repetir los contenidos que se presentan en la exhibición o proveer información complementaria para incitar la reflexión más allá de lo presentado en la exhibición.
- **Modo de difusión.** El diseño de un juego que debe integrarse en los museos requiere ciertas restricciones en lo referente a las tecnologías necesarias para su uso. Tal como se mencionó anteriormente, la selección de la tecnología apropiada que permite alcanzar el objetivo deseado es una de las características fundamentales de la educación inteligente. Ya sea para favorecer la comprensión de conceptos abstractos, para facilitar la colaboración o bien para fomentar la cultura participativa,

la tecnología seleccionada debe permitir las interacciones que permitan alcanzar dicho objetivo y la difusión de los contenidos del juego.

## **Desafíos relacionados con la integración de los juegos**

El equipo necesario para jugar, la ubicación del juego en el museo y el momento de uso de juego son aspectos relacionados con la implementación del juego.

- **Equipo necesario para jugar.** La elección del equipo necesario para jugar depende del modo de difusión para el que fue diseñado. En el caso de módulos físicos de juego, se debe considerar el tamaño del equipo, los ajustes de sonido, la iluminación, su ubicación en el museo, etcétera. En el caso de juegos disponibles en dispositivos móviles, se debe especificar si el juego es descargable en los dispositivos de los usuarios o si se debe proveer equipo para los visitantes durante la estancia en el museo.
- **Ubicación del juego en el museo.** La ubicación del equipo necesario para jugar dependerá del objetivo por el cual se utiliza el juego en el museo y del modo de difusión del juego. Si el juego concierne solamente a un aspecto de los contenidos que se exhiben, debe ubicarse en el espacio que corresponde a esa parte de la exhibición. Por otra parte, si el juego se utiliza para guiar a los visitantes, es importante que el juego esté disponible en los diferentes espacios físicos que conforman la exhibición.



- **Momento de integración del juego.** Es importante presentar los juegos en momentos estratégicos. Para determinar el momento ideal en que se presenta el juego a los visitantes debe tomarse en cuenta el objetivo de su integración en el museo y el tipo de juego. Si un juego de larga duración es presentado a los visitantes al inicio de la exposición puede competir por la atención del visitante e impedir que este se concentre en la exhibición en curso. Sin embargo, presentar un juego de tipo *fun and facts* al inicio de la visita con la finalidad de fomentar la conexión del visitante con los contenidos de la exhibición resulta favorable para cumplir el objetivo deseado. De igual manera, resulta interesante presentar un juego donde se reutilizan los contenidos abordados en la exhibición al final de una exposición para extender la experiencia y suscitar el interés de los visitantes por el tema abordado en la exposición incluso tiempo después de su visita al museo.

## Conclusión

En este capítulo hemos abordado el uso de juegos serios para fomentar la participación, el aprendizaje y el desarrollo de competencias en espacios de educación informal en línea con los preceptos del aprendizaje global y la educación inteligente. Los ejemplos de integración de juegos serios en museos presentados en este capítulo demuestran que los juegos tienen potencial para favorecer la participación orientada al aprendizaje en contextos informales, sin embargo, abordan de manera fragmentada el desarrollo de competencias del siglo XXI y sólo atienden a algunas de las características de una cultura participativa.

Los juegos serios y las aplicaciones de gamificación pueden ser de gran utilidad para mejorar la experiencia de aprendizaje de los visitantes de museos tecno-creativos. No obstante, hay que considerar que aún se requieren usos creativos e implementaciones de juegos serios en museos que favorezcan una cultura participativa tal como la define Jenkins.

Si bien la conexión social entre los visitantes ha sido atendida en intervenciones basadas en juegos serios con mecánicas de colaboración que atienden la creencia entre los miembros del equipo de que su contribución es importante y albergan una especie de mentoría informal; las características de una cultura participativa referentes al apoyo para crear y compartir creaciones, y al fomento de la expresión artística y compromiso cívico por parte de los visitantes de museos quedan aún pendientes de ser abordadas.

En el marco global, diferentes proyectos e iniciativas por renovar el enfoque en espacios de aprendizaje informal, como el proyecto Línea de Tiempo Digital en el Museo Cabañas (LITCA) en el contexto local mexicano, tienen como objetivo convertir dichos espacios en sitios de aprendizaje más participativos. Sin duda alguna, en los años por venir surgirán nuevas implementaciones de juegos serios y experiencias de gamificación con el uso de tecnologías cada vez más performantes que fomentan una cultura participativa en museos tecno-creativos.

## Referencias bibliográficas

- Berry, A. (2016). Epilogue. En T. Barkatsas & A. Bertram (Eds.), *Global Learning in the 21st Century* (pp. 295-297). SensePublishers. [https://doi.org/10.1007/978-94-6300-761-0\\_16](https://doi.org/10.1007/978-94-6300-761-0_16)
- Bertram, A. (2016). Global Learning in the 21st Century. En T. Barkatsas & A. Bertram (Eds.), *Global Learning in the 21st Century* (pp. 1-5). SensePublishers. [https://doi.org/10.1007/978-94-6300-761-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-6300-761-0_1)
- Bossavit, B., Pina, A., Sanchez-Gil, I., & Urtasun, A. (2018). Educational Games to Enhance Museum Visits for Schools. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(4), 171-186.
- Couldry, N. (2011). More sociology, more culture, more politics: Or, a modest proposal for 'convergence' studies. *Cultural Studies*, 25(4-5), 487-501. <https://doi.org/10.1080/09502386.2011.600528>
- Franken-Wendelstorf, R., Konrad, M., & Schuchardt, A. (2014). *Serious Games and Multimedia Technology in Mobile Information Systems for Museums. Proceedings of the European Conference on Games Based Learning*, 1, 136-142.
- Goodyear, V. A., Parker, M., & Casey, A. (2019). Social media and teacher professional learning communities. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(5), 421-433. <https://doi.org/10.1080/17408989.2019.1617263>
- Hoel, T., & Mason, J. (2018). Standards for smart education towards a development framework. *Smart Learning Environments*, 5(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40561-018-0052-3>
- Husén, T., & Postlethwaite, T. N. (Eds.). (1989). *The International encyclopedia of education: Research and studies*. Supplementary volume (1st ed). Pergamon Press.

Hong, J.-C., Hwang, M.-Y., Chen, Y.-J., Lin, P.-H., Huang, Y.-T., Cheng, H.-Y., & Lee, C.-C. (2013). Using the saliency-based model to design a digital archaeological game to motivate players' intention to visit the digital archives of Taiwan's natural science museum. *Computers & Education*, 66, 74-82. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.007>

Jenkins, H., & Purushotma, R. (2009). Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century. *The MIT Press*. <http://www.myilibrary.com?id=269457>

Königschulte, A., Araújo, L. M. de, & Erb, U. (2010). *Integrating an Educational Game in a Museum Exhibition-Challenges and Limitations*. *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning*, 194-200.

Krishnasamy, R. (2019). *Designing Digital Exploration Games for Automated Exhibition Sites*. *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning*, 890-897.

Müller, C. (2017). *Serious games for global education: Digital game-based learning in the English as a foreign language (EFL) classroom*. Peter Lang.

Nelson, B., Bowman, C., Bowman, J., & Kim, Y. (2018). *The Impact of Game-Based Design on Visitor Engagement With a Science Museum App*. *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning*, 479-486.

Ng, J., & Nyland, B. (2016). Internationalisation of Higher Education and Global Learning. En T. Barkatsas & A. Bertram (Eds.), *Global Learning in the 21st Century* (pp. 231-250). SensePublishers. [https://doi.org/10.1007/978-94-6300-761-0\\_13](https://doi.org/10.1007/978-94-6300-761-0_13)

Pence, H. E. (2019). Artificial Intelligence in Higher Education: *New Wine in Old Wineskins? Journal of Educational Technology Systems*, 48(1), 5-13. <https://doi.org/10.1177/0047239519865577>

- Romero, M., Usart, M., & Ott, M. (2015). Can Serious Games Contribute to Developing and Sustaining 21st Century Skills? *Games and Culture*, 10(2), 148-177. <https://doi.org/10.1177/1555412014548919>
- Sanchez, E., & Pierroux, P. (2015). *Gamifying the Museum: Teaching for Games Based «Informal» Learning. Proceedings of the European Conference on Games Based Learning*, 1, 471-479.
- Seitz, K. (2001). Aprendizaje global-desafíos con que se enfrenta la educación escolar y extraescolar. *Revista Educación de Adultos y Desarrollo*, 57. <https://www.dvv-international.de/index.php?id=1016&L=3>
- Spector, J. M. (2014). Conceptualizing the emerging field of smart learning environments. *Smart Learning Environments*, 1(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40561-014-0002-7>
- Tien-Yu Hsu, Hsin-Yi Liang, & Jun-Mng Chen. (2019). *Game-Based Learning for Competency Abilities in Blended Museum Contexts for Diverse Learners. Proceedings of the European Conference on Games Based Learning*, 338-346.
- Tikhomirov, V., Dneprovskaya, N., & Yankovskaya, E. (2015). Three Dimensions of Smart Education. En V. L. Uskov, R. J. Howlett, & L. C. Jain (Eds.), *Smart Education and Smart e-Learning* (Vol. 41, pp. 47-56). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-19875-0\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-19875-0_5)
- Uskov, V. L. (Ed.). (2015). *Smart education and smart e-learning*.
- Zhu, Z.-T., Yu, M.-H., & Riezebos, P. (2016). A research framework of smart education. *Smart Learning Environments*, 3(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s40561-016-0026-2>
- Zikas, P., Bachlitzanakis, V., Papaefthymiou, M., Kateros, S., Georgiou, S., Lydatakis, N., & Papagiannakis, G. (2016). Mixed Reality Serious Games and Gamification for smart education. *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning*, 1, 805-8012.