

## ¿Cómo pueden aportar las tecnologías inmersivas a la educación ambiental?

### How can immersive technologies contribute to environmental education?

Natalia Carrizo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Lic. en Comunicación Social. Esp. en Comunicación Digital Interactiva. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina  
ncarrizo@unpata.edu.ar

**Resumen.** Este trabajo es un avance de la investigación de la tesis de Maestría en Comunicación Digital Interactiva (UNR). El tema de la investigación es educación ambiental, siendo el objeto de estudio el uso de tecnologías inmersivas para la concientización del ciudadano. El objetivo general reside en analizar las posibilidades técnicas y narrativas que ofrecen las tecnologías digitales inmersivas para la educación ambiental.

**Palabras claves:** Tecnologías digitales inmersivas, Diseño narrativo, Educación Ambiental.

**Abstract.** This article is an advance of the investigation of the Master's thesis in Interactive Digital Communication (UNR). The subject of the research is environmental education, the object of study being the use of immersive technologies for citizen awareness. The general objective is to analyze the technical and narrative possibilities offered by immersive digital technologies for environmental education.

**Keywords:** Immersive digital technologies, Narrative design, Environmental Education.

## 1 Introducción

La Educación es un campo fértil para la revolución que está provocando el desarrollo de las tecnologías inmersivas. Las tecnologías de la Realidad Virtual Inmersiva (RVI), permiten la experimentación de nuevas formas de comunicar la información, y estas nuevas formas pueden ser aprovechadas en el ámbito educativo (González Aspera y Chávez Hernández, 2011).

Este artículo es un avance de la investigación de la tesis de Maestría en Comunicación Digital Interactiva (UNR) de la autora. Se busca indagar estrategias comunicacionales digitales en la educación ambiental que pueden ser aplicadas a la educación ambiental que promueve el Instituto de Desarrollo Costero (IDC) de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco para la comunicación con la comunidad.

En la investigación de tesis se analizarán dos experiencias con tecnologías inmersivas para la educación ambiental: Experiencia de Acidificación del Océano, aplicación de Realidad Virtual, realizada por el Laboratorio de Interacción Virtual y Humana (VHIL) de la Universidad de Stanford (EE. UU) y Panacea, videojuego de educación ambiental creado por la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) de Colombia.

En el primer caso se pretende generar concientización en la población sobre el cuidado ambiental, buscando, a través del uso de la Realidad Virtual, o experiencias simuladas inmersivas, introducir a los ciudadanos dentro de un ecosistema de océano degradado y mostrar cómo su comportamiento está contribuyendo al problema.

En un artículo, los investigadores explican: “en cuatro estudios, dos experimentos de laboratorio controlados y dos estudios de campo, probamos la eficacia de la realidad virtual inmersiva (VR) como un medio de educación para enseñar las consecuencias del cambio climático, en particular la acidificación de los océanos” (Markowitz et al, 2018, p. 1). Por su parte, Panacea consiste en una novedosa estrategia para estimular la conservación de los recursos naturales y las buenas prácticas con el planeta. Los creadores del videojuego esperan que sea una herramienta para trabajar con los estudiantes de primer semestre en la asignatura “Introducción a la vida universitaria”.

## 2 Narrativas inmersivas

En el campo de los medios digitales, la inmersión se puede conseguir a partir de la representación visual y la interacción con las historias que posibilitan las tecnologías digitales. De acuerdo con la periodista e investigadora Eva Domínguez, para conseguir generar inmersión no basta con las capacidades tecnológicas porque éstas no aseguran la sensación de inmersión del usuario: ésta es una cualidad psicológica que se debe despertar en el usuario a partir de la recreación de un escenario digital interactivo, aunque esta condición puede llegar a no ser suficiente (2013, p. 113).

Como afirma Nonny de la Peña (2010) la idea fundamental del periodismo inmersivo es permitir al participante entrar a un escenario virtualmente creado representando las historias de noticias. El uso del sonido, por ejemplo, hace que el usuario se sienta dentro de esa realidad que se presenta.

La realidad virtual y aumentada, junto con el conjunto de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) emergentes con un mayor grado de inmersión e interactividad, son medios con un gran potencial para representar el conocimiento y desarrollar procesos de interacción con el mismo, al tiempo que se constituye como un mecanismo de mediación entre las y los usuarios y la construcción conceptual del propio conocimiento a partir de las aportaciones de la ciencia (Rubio-Tamayo, 2017).

El término Realidad Virtual fue acuñado por Jaron Lanier, quien la definió como: “una tecnología que utiliza vestimentas computarizadas para sintetizar realidades compartidas. Esta recrea nuestra relación con el mundo físico en un nuevo plano, ni más, ni menos. Esto no afecta nuestro mundo subjetivo; no tiene nada que ver directamente con lo que pasa en nuestro cerebro. Sólo tiene que ver con lo que tus órganos sensoriales perciben. ... El mundo físico, aquello que se encuentra del otro lado de tus órganos sensoriales, se recibe a través de cinco agujeros, los ojos, las orejas, la nariz, la boca, y la piel... vestimenta que debes ponerte para percibir un mundo distinto al mundo físico... se crea la ilusión de que mientras te estás moviendo el mundo virtual está quieto” (Lanier, 1988).

La intención de estas experiencias es, sin duda, fomentar la empatía a través de una inmersión (Rubio-Tamayo y Gértrudix Barrio, 2016). En este sentido, Marzal García-Quismondo (2003) expone una contribución a las definiciones de los elementos de la dimensión narrativa de la realidad virtual en el ámbito educativo:

- *Simulación*: el sistema será capaz de replicar aspectos suficientes de la realidad como para convencer al usuario de que está en una situación paralela en la que regirán una serie de reglas, no todas necesariamente iguales a las de la vida real.
- *Interacción*: el usuario tendrá control dentro del sistema de Realidad Virtual. Podrá mover o modificar objetos produciendo cambios en ese mundo artificial. Para ello, se comunicará en tiempo real con el sistema a través de interfaces hombre-máquina.
- *Inmersión*: gracias a los interfaces de comunicación el usuario percibirá información a través de sus sentidos (oído, vista, tacto), y creará estar viviendo situaciones reales en un ambiente digital artificial.

Piscitelli Altomari (2017) retoma la noción de ambiente virtual, que de acuerdo con Jeffrey Jacobson (2008), “es un espacio artificial, un mundo imaginario o ilusorio, creado y mantenido por aplicaciones informáticas adecuadas, con el que el usuario interactúa y en el que también puede interactuar con objetos, agentes o representaciones de otros usuarios encontrados en el mismo” (p. 4), en el que el usuario experimenta “la sensación de estar allí en el mundo virtual y de que este es su entorno, en lugar del mundo real, o quizás además de él” (p. 6).

La realidad aumentada también tiene una relevancia en la investigación acerca de cómo la divulgación y la comunicación científica pueden estar embebidas en el espacio físico.

Ejemplos de la aplicación de la realidad aumentada ya existen en el campo de las experiencias de aprendizaje interactivo basado en proyectos (Dunleavy & Dede, 2014, Santos et al., 2015). Investigaciones en torno a este mismo tipo de proyecciones son realizadas, también, en estudios llevados a cabo por Wu et al. (2013), o Cheng y Tsai (2013), que realizan tentativas de proyección en torno al potencial de la realidad aumentada para la divulgación y comunicación científica y su implementación en el campo educativo. Además, encontramos, entre las diferentes aplicaciones y usos que utilizan el espacio físico como soporte con información virtual embebida, los ARGs (alternate reality games o juegos de realidad alternativa).

## 2.1 Tecnologías digitales inmersivas aplicadas a la Educación Ambiental

Cabe mencionar en primer lugar la definición de Educación Ambiental. Durante la Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental en Tbilisi, Georgia, en 1977, se estipuló que es: “un proceso permanente a través del cual los individuos y la comunidad toman conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, la competencia, la experiencia y la voluntad de actuar en forma individual o colectiva en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros”.

El objetivo de este trabajo es indagar si la aplicación de tecnologías inmersivas a la Educación Ambiental contribuye a la conscientización de los usuarios sobre la preservación y el cuidado del medio ambiente.

En un artículo publicado en la revista científica *Frontiers* los investigadores de la aplicación de Realidad Virtual *Experiencia de Acidificación del Océano* de la Universidad de Standford (EE. UU) detallan los resultados de los estudios: “Más de 270 participantes de cuatro entornos de aprendizaje diferentes experimentaron un mundo submarino inmersivo diseñado para mostrar el proceso y los efectos del aumento de la acidez del agua de mar. En todas nuestras investigaciones, después de experimentar la realidad virtual inmersiva, las personas demostraron ganancias de conocimiento o curiosidad sobre la ciencia del clima y, en algunos casos, mostraron actitudes más positivas hacia el medio ambiente después de comparar evaluaciones previas y posteriores a la prueba” (Markowitz et al., 2018, p. 1).

Los autores aseguran que este trabajo es único al mostrar distintas ganancias de aprendizaje o un interés en aprender a través de una variedad de participantes (estudiantes de secundaria, universitarios, adultos), medidas (puntajes de ganancia de aprendizaje, seguimiento de datos sobre el movimiento en el mundo virtual, respuestas cualitativas de los maestros de aula) y contenido (se probaron varias versiones que varían en longitud y contenido sobre el cambio climático) (p. 1).

Vivimos un nuevo paradigma de la estructura y narrativa del relato informativo que cambia según las preferencias, intereses y elecciones de la persona. “La audiencia no solo está inmersa en un artículo interactivo compuesto de elementos multimedia y una gran cantidad de información de base personalizada, sino que también los elementos del relato se reforman y cambian para adecuarse a los gustos y preferencias de los receptores” (Pryor, 2000, como se citó en Pérez Seijo, 2016).

De la Peña (2010), Pavlik (2001) y Pryor (2000) sostienen que las recreaciones tridimensionales permiten expresar en su máximo potencial la inmersión en el relato, debido a la posibilidad de que el usuario experimente en un entorno sintético sensaciones tanto visuales como sensoriales.

Sobre inmersión vale la pena tener en cuenta el planteo de Eva Domínguez Martín (2013) en su tesis doctoral denominada “Periodismo Inmersivo: Fundamentos para una forma periodística basada en la interfaz y la acción”, en donde expone que: “La inmersión digital se fundamenta en que la audiencia se sienta transportada al lugar de los hechos y que pueda actuar en ese entorno, representado digitalmente. La realidad virtual y el videojuego son el paradigma de la inmersión digital. Así, por un lado, hablamos de inmersión espacial, y por otro, de actuación en un entorno o de rol en un relato digital” (p. 277).

Para generar inmersión en cualquier narrativa se utilizan técnicas que son mecanismos o posibles estrategias de interacción. Las más conocidas o empleadas en proyectos digitales son el uso del sonido, la utilización de la fotografía, la utilización de infografías-visualización de datos, el uso del 3d, la estructura lineal con desplazamiento, las mecánicas de los juegos, las técnicas de realidad virtual, el rol en la historia, la personalización del relato y la narración de la propia historia.

Rubio-Tamayo y Gértrudix Barrio (2016) hacen un racconto bibliográfico de la literatura científica sobre aplicaciones de la realidad virtual, y da cuenta del surgimiento de áreas interdisciplinarias como el diseño de interacciones o la experiencia de usuario para realizar una propuesta de clasificación taxonómica de los elementos que conforman la dimensión narrativa en el uso de la realidad virtual, generando modelos que complementen la configuración de los actuales.

Los autores realizan un aporte al estudio de las dimensiones interactivas entre la tecnología, la persona, y el medio. La investigación plantea poner de relieve la proyección actual de la tecnología son producto del análisis de la relación entre las personas, los dispositivos, y el entorno (Rubio-Tamayo y Gértrudix Barrio, 2016).

De igual modo, Rubio-Tamayo y Gertrudix-Barrio analizan las aplicaciones de los desarrollos de Realidad Virtual que tienen como objetivo el uso de la realidad virtual para situar al espectador, a través de la filmación de una cámara de 360 grados, introduciendo al usuario en otra realidad de otras personas. Esta línea argumental también se esgrime en el ámbito de la aplicación de la realidad virtual a los videojuegos.

La intención de estas experiencias es, sin duda, fomentar la empatía a través de una inmersión (Rubio-Tamayo y Gértrudix Barrio, 2016).

Las propuestas de aplicación de la realidad virtual en las dos primeras décadas del siglo XXI son observables en un amplio rango de disciplinas. Su potencial como herramienta de comunicación y de transmisión de la información es explorado en diferentes áreas como neurociencia, el turismo y el patrimonio cultural, la conducción de vehículos y simulación de uso de máquinas. Otros autores exploran el potencial de la realidad inmersiva para potenciar el desarrollo de entornos virtuales colaborativos. Seidel y Chatelier (2013) plantean esta reflexión en torno a la idea conceptual de un entorno colaborativo inmersivo para ser aplicado en áreas como el aprendizaje.

En las aplicaciones en el ámbito de la comunicación existen dos tipos de narrativa. “Por un lado, encontramos la narrativa embebida, que es aquella que, como explica

Monchán (en Rubio-Tamayo, 2015) la que se encuentra dentro del propio sistema. Es la que corresponde, de manera implícita, al entorno, y a los elementos que no se pueden desligar de las mecánicas del mismo. En el otro lado, encontramos la narrativa emergente, que es aquella en un sistema interactivo a medida que el/la usuario/a interactúa con el propio sistema. (Rubio-Tamayo y Gértrudix Barrio, 2016, p. 12).

El uso de la realidad virtual también pone de relieve su uso potencial como herramienta para la transformación de la realidad social. La implementación en contextos educativos ayuda a investigar en metodologías de aprendizaje que fomentan la colaboración grupal, mediante el aprovechamiento del espacio del aula.

En el contexto actual, varios estudios observan la realidad virtual como un medio de comunicación inmersivo, con diferentes grados en su potencial de interacción.

Las perspectivas, a corto y medio plazo, de desarrollo de experiencias inmersivas, como ya hemos visto, dependen en gran parte de estos tres planteamientos relacionados con la realidad virtual: tecnológico, conceptual, y comunicación-interfaz-narrativa. Otros factores son también importantes a la hora de plantear escenarios en los que la realidad virtual evolucione conceptual, tecnológica y narrativamente.

Entre estos, estaría el componente lúdico, cuyo estudio incrementa las posibilidades para la apertura de líneas de investigación de los componentes a lo largo del continuo realidad-virtualidad.

Debido a esas transformaciones a las que hacen mención los autores, se observa una tendencia en la que cada área del conocimiento proyecta profundizar en necesidades de comunicación específicas. Esto implica adaptar sus contenidos y sus dinámicas de comunicación a sus propias necesidades, lo que pone de relieve la necesidad de continuar profundizando en los estudios de comunicación. Además, la relación entre la persona, la tecnología y el medio, proyecta, cada vez, un escenario de mayor complejidad en el ámbito de las ciencias de la información y la comunicación.

### **3 Consideraciones pedagógicas de la realidad virtual**

La tecnología de la Realidad Virtual (RV) ha sido ampliamente señalada como un desarrollo tecnológico importante que puede apoyar al proceso de enseñanza-aprendizaje de varias formas. Algunas de sus excepcionales capacidades son la posibilidad de permitir a los estudiantes la visualización de conceptos abstractos, observar eventos a escalas atómicas o planetarias, o visitar ambientes e interactuar con eventos que la distancia, el tiempo o los factores de seguridad los hacen completamente inalcanzables en condiciones reales. Las actividades educativas que pueden ser soportadas por estas capacidades de la RV conducen a la opinión actual de que los estudiantes podrán alcanzar un mejor dominio, retención y generalización de los nuevos conocimientos en la medida en que se involucren activamente en la construcción de ese conocimiento en situaciones de aprendizaje activo (es decir, aprender haciendo). (Escartín, 2000)

Otero y Flores (2011) consideran, desde el punto de vista pedagógico, que la RV puede ser una herramienta educativa de gran valor en base a tres características principales: La habilidad que ésta disciplina posee para facilitar el aprendizaje constructivista, el potencial que presenta para proveer de formas alternativas de aprendizaje (estimulando los diferentes canales de entrada perceptivos, visual, auditivo, táctil, etc..) y la posibilidad de colaboración entre estudiantes y educadores más allá de ataduras físicas, o geográficas.

Los investigadores plantean que “la aplicación de las técnicas de RV al aprendizaje constructivista ha sido discutida por autores como Winn (1993), que sugiere que los entornos y las tecnologías inmersivas permiten realizar tres clases de experiencias de construcción de aprendizaje, imposibles de reproducir en el “mundo real”: experiencias relativas a la escala, a la transducción y a la reificación. La más evidente es la referente a la escala, mediante las técnicas de RV las escalas relativas de los estudiantes y el mundo virtual pueden ser establecidas de manera arbitraria, siendo capaz el usuario de penetrar en un átomo, o contemplar el sistema solar. La transducción implica la utilización de las diferentes interfaces para presentar determinada información que no se encuentra disponible para la percepción humana de forma “natural” (por ejemplo: visualización de un campo de fuerzas) y, por último, la reificación, implica la materialización de entidades, conceptos o eventos que no tienen presencia física, como una ecuación matemática” (p.194).

Según Otero y Flores (2011) “la RV también puede emplearse para sortear las restricciones presentes dentro de los entornos educativos (de seguridad, económicas, físicas...) a la hora de proveer a los estudiantes de determinados ámbitos de aprendizaje, reforzando, además, el concepto de “aprendizaje localizado”, en donde el aprendizaje se realiza dentro del contexto espacio-temporal sujeto a estudio” (p. 195).

Dentro de la filosofía constructivista y mediante la utilización de herramientas de RV, existen varias aproximaciones pedagógicas a tener en cuenta, siendo la más popular de ellas la denominada como “investigación guiada”, en donde, a través de la realización de determinadas tareas, los estudiantes son guiados para descubrir, por sí mismos, conceptos importantes relacionados con la materia a estudio. La otra aproximación más común es la conocida como “experiencial”, en la cual los usuarios son expuestos a determinadas experiencias dentro del entorno virtual, dotadas de una carga interactiva beneficiosa para el estudiante (Youngblut, 1998). Otra extensión de la pedagogía constructivista es el denominado construccionismo, asociado, generalmente, al investigador del MIT Seymour Papert (1995) y basado en la idea de que el estudiante debe crear artefactos (físicos, literarios o conceptuales) de una manera activa e interactiva para integrar en su educación de forma efectiva determinadas ideas o conceptos. (Otero y Flores, 2011, p. 195)

#### **4 Eduentretenimiento y videojuegos: fenómenos de la cultura digital contemporánea**

El entretenimiento mediático ha cambiado a lo largo de las últimas décadas del siglo XX. Esto se debe al avance de las nuevas tecnologías y al cambio de cosmovisión cultural que ayudan a crear programas que entienden que la comunicación es ubicua, lo que permite comprender los cruces entre el entretenimiento y la educación en la actualidad.

Asimismo, en este contexto, los videojuegos son una práctica socialmente construida que cambia con el tiempo y que habita en un nuevo ecosistema creado en el ámbito interdisciplinario que abarca medios de comunicación y la tecnología.

El edutretenimiento es una forma de entretenimiento con la que se aprende; el principal objetivo es divertirse mientras se aprende. Cabe tener en cuenta los conceptos interrelacionados que refuerzan su carácter interdisciplinario: el audiovisual como lenguaje y forma de expresión; la realidad tecnológica y audiovisual y el mercado audiovisual.

La televisión ofrece la posibilidad de explorar el edutretenimiento. Algunos autores lo definen como la combinación de educación y entretenimiento en el proceso de aprendizaje y, por lo general, se refiere a la utilización de material visual en formatos narrativos-interactivos informales en comparación con otros métodos de enseñanza-aprendizaje (Buckingham y Scanlon, 2000; Baloco, 2017).

Por su parte los autores Singhal y Rogers (2002) delimitan al término como “la localización de contenidos educativos en mensajes de entretenimiento”, lo cual puede considerarse como una forma estratégica para diseminar ideas que pueden determinar cambios de comportamientos.

Otra definición es la propuesta por Walldén (2004): “Son programas que utilizan diversos medios para incorporar mensajes educativos de forma entretenida, o sea, educan entreteniendo” (p. 72). En este sentido, es pertinente mencionar la definición de juego a la que aluden este tipo de programas cuyo contenido es educativo.

Huizinga define al juego como:

una actividad de ocupación voluntaria ejercida dentro de ciertos y determinados límites de tiempo y espacio, según reglas libremente consentidas, pero absolutamente obligatorias, provisto de un fin en sí mismo, acompañado de un sentimiento de tensión y alegría y la conciencia de ser diferente de la “vida cotidiana” (Huizinga, 2000, p.33).

Respecto a la concepción de gamificación los investigadores Gabe Zichermann y Christopher Cunningham (2011) definen que: es “un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas” (p.11). Como ejemplo exitoso que aplica la gamificación podemos mencionar a Panacea, el videojuego de educación ambiental para estudiantes universitarios creado por los estudiantes de Ingeniería de Sistemas y de Ingeniería Ambiental de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) de Colombia, Rubén Rodríguez y Deisy Carrillo.

Consiste en una novedosa estrategia para estimular la conservación de los recursos naturales y las buenas prácticas con el planeta. El juego está basado en problemáticas comunes que se viven diariamente en el campus universitario, como son la no cultura de reciclaje, la contaminación y el desperdicio de recursos. Tiene tres niveles, donde el estudiante, con la ayuda de una de las mascotas que permanecen en la universidad,



cumple misiones que buscan generar conciencia frente a un escenario desfavorable que se pueda presentar en un futuro.

En este caso, la resolución del problema de las prácticas cotidianas que tiene los estudiantes respecto de los residuos hace que el tema del videojuego no implique sólo diversión, sino que invita a crear conciencia ciudadana ambiental.

En términos de Caillois, quien clasifica los juegos en cuatro categorías, llamadas básicas, este videojuego corresponde a la denominada *Agôn* (del griego: la competencia / el concurso), ya que propone actividades que tienen reglas de competición, al pasar de nivel se obtiene el premio de reciclador.

Es pertinente en este marco exponer una de las definiciones sobre la diferencia entre gamificación y videojuegos, que es la propuesta por los autores Hamari y Koivisto (2013, cómo se citó en Díaz Cruzado y Troyano Rodríguez, 2013): “La gamificación produce y crea experiencias, crea sentimientos de dominio y autonomía en las personas dando lugar a un considerable cambio del comportamiento en éstas. Los videojuegos tan solo crean experiencias hedonistas por el medio audiovisual” (p. 3). El uso de la gamificación en el ámbito de la educación requiere de elementos, de los cuales Kapp (2012) señala características muchas de ellas compartidas por Zichermann y Cunningham (2011): la base del juego, mecánica, estética, idea del juego, conexión juego-jugador, jugadores, motivación, promover el aprendizaje y resolución de problemas.

A continuación, se detalla cada característica presente en el videojuego *Panacea*:

- La base del juego es el reto de recoger los residuos del campus y generar conciencia en los estudiantes que están en el lugar.
- La mecánica es la recompensa del premio recolector al pasar de nivel.
- La estética se basa en el uso de imágenes con gratificantes a la vista del jugador cuando comienza el juego y al avanzar se muestran animaciones con colores que hacen referencia a la contaminación.
- Idea del juego: se simula la actividad de recolección de residuos de la vida real en la virtual y se logra que con ello el jugador adquiera costumbres que quizás antes no tenía.
- Conexión juego-jugador: cuenta con una pantalla inicial con los botones de mando del juego, lo que genera facilidad de juego.
- Sobre los jugadores se puede decir que uno elige un personaje estudiante varón o mujer entre varias opciones que varían en el color de pelo o fisonomía y le asigna un nombre, además se elige un acompañante que puede ser un perro, un gato o una iguana, animal característico del lugar, esto puede hacer que se sientan motivados o identificados a actuar en el juego.
- Motivación: el juego comienza con un desafío fácil de lograr y aumenta la complejidad, pero se puede repetir si no se tuvo un buen desempeño, por lo que presenta un término medio de resolución que no genera frustración.
- Promover el aprendizaje: el juego apela a las técnicas de asignación de puntos y el feedback correctivo.
- Resolución de problemas: se basa en superar los obstáculos para mantener limpio el ambiente del lugar que habita el estudiante.

#### 4.1 El aprendizaje en torno a la temática ambiental basado en juegos serios

Los serious games o juegos serios se caracterizan por ser no sólo lúdicos, sino también interactivos. Según el criterio que ofrece Sánchez (2015, como se citó en Juca Maldonado, 2017) estos juegos constituyen “herramientas de aprendizaje con propósitos pedagógicos, didácticos, autónomos, autosuficientes y reutilizables, que posibilitan a los jugadores a obtener un conjunto de conocimientos y competencias predominantemente prácticos” (Juca Maldonado et al, 2017, p. 133). El uso de los juegos serios en la educación ambiental ha crecido en los últimos años. Según la investigación de Juca Maldonado et al. (2017), en los países del primer mundo, se han venido implementando una variedad de juegos serios que tratan sobre el tema del consumo responsable de energía, energías renovables, el medio ambiente y la sostenibilidad.

Sobre la financiación de estos juegos los autores expresan que varios se realizaron con fondos públicos, como los financiados por la Comunidad Europea o directamente por gobiernos de cada país, como por ejemplo EnerCities; otros con aportes de la empresa privada como es el PowerMatrix de la empresa SIEMES o el caso de Electricity, EfficienCity, Energyville, Ecoville, Clim'Way, BBC Climate Challenge, Eco-agente, CEO2, 2020 Energy. Son gratuitos, están en línea y varios tienen apps para dispositivos móviles. Los investigadores destacan que fueron creados con el único propósito de que los jóvenes, quienes serán los nuevos consumidores y productores de energía, tengan conciencia de los desafíos, sociales, económicos, ecológicos y tecnológicos relacionados con la energía y el medio ambiente.

En conclusión, según esta investigación se puede aprovechar el potencial que tienen los juegos serios utilizándolos como herramientas educativas para lograr un cambio de actitud en el cuidado del medio ambiente.

Temas como el uso efectivo de los recursos energéticos, la conservación del medio ambiente y la sostenibilidad son contenidos que se ajustan de manera correcta con los serious games, ya que como se menciona, favorecen el conocimiento crítico, el uso de hábitos correctos y la promoción de valores.

“El uso de estos juegos crea un efecto positivo en las personas que lo utilizan, inspiran a sus usuarios a tener un comportamiento más responsable con el medio ambiente, pues permiten interactuar con situaciones que se pueden encontrar en el mundo real. Además, desde el contexto social, reflejan cambios positivos al hacer sentir a los participantes que también pueden ser parte de la solución para obtener resultados positivos en la conservación del medio ambiente”. (Juca Maldonado et al, 2017, p. 136)

## 5 Conclusiones

Incorporar las Tecnologías de Información y Comunicación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje posibilita nuevas alternativas en el uso de recursos digitales. En este sentido, las tecnologías inmersivas pueden ser aprovechadas en la Educación Ambiental por su potencial impacto en el cambio conductual.

Esto se debe a que este tipo de experiencias generan en los usuarios un mayor sentimiento de realismo al vivir una situación en la que pueden experimentar, con la mayoría de los sentidos (ver, sentir, oler, escuchar), la degradación del medio ambiente provocada por la acción humana. En consecuencia, se da una mayor reacción empática que provoca cambios en la conciencia.

La Realidad Virtual y Realidad Aumentada permiten tanto en el ámbito educativo formal o no formal que el alumno participe e interactúe directamente con el objeto de estudio y que pueda ver los efectos concretos de sus acciones, como si estuviera inmerso en un videojuego.

Para concluir, teniendo en cuenta los marcos conceptuales expuestos, considero que desarrollar estrategias que combinen las dinámicas de los juegos serios y las tecnologías inmersivas puede ser un desafío necesario para reinventar la educación en los tiempos que corren.

Molas Castells (2018) postula que el debate entre los juegos y la narrativa está vivo y se centra sobre todo en las actividades lúdicas construidas a partir de narrativas, o bien las narrativas con componentes de juego. En el mismo campo de estudio, en las últimas décadas ha tomado significación la gamificación, construida a partir de enfoques sociológicos y de estudios culturales, centrada en estudiar los elementos de juego en ámbitos que no le son propios, por ejemplo, el educativo.

El desafío para enriquecer el aprendizaje es que las nuevas tecnologías se integren con sentido didáctico en los proyectos educativos y en las prácticas de la enseñanza. Esto lo plantea Mariana Maggio (2012) al postular que debido a que “las nuevas tecnologías atraviesan las formas en que el conocimiento se construye en la actualidad en todas sus versiones, disciplinares y no disciplinares, la idea de inclusión genuina reconoce estos atravesamientos, busca entenderlos y recuperarlos a la hora de concebir propuestas didácticas”. (p. 21)

## 6 Referencias

1. BALOCO, C. P. (2017). En la frontera del Entretenimiento y la Educación: Juegos Serios. *CEDOTIC*, 2 (3), pp. 1-15.
2. BUCKINGHAM, D., SCANLON, M. (2000) That is edutainment: media, pedagogy and the market place. *International Forum of Researchers on Young People and the Media*.
3. CAILLOIS, R. (1990) *Os jogos e os homens*. Lisboa: Cotovia.
4. DÍAZ CRUZADO, J. y TROYANO RODRÍGUEZ, Y. (2013). El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo. III Jornadas de Innovación Docente. *Innovación Educativa: Respuesta en Tiempos de Incertidumbre*. Universidad de Sevilla. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/59067>
5. CHENG, K. H., & TSAI, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462.
6. DE LA PEÑA, N., Weil, P., LLOBERA, J., GIANNOPOULOS, E., POMÉS, A., SPANIANG, B., FRIEDMAN, D., SÁNCHEZ-VIVES, M. & SLATER, M. (2010). Immersive Journalism: immersive virtual reality for the first-person experience of news. *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 19 (4), 291-301. doi: 10.1162/PRES\_a\_00005
7. DOMÍNGUEZ, E. *Periodismo inmersivo. Fundamentos para una forma periodística basada en la interfaz y en la acción*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat Ramon Llull (Comunicación), 2013 p. 277.
8. DUNLEAVY, M., & DEDE, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 735-745). Springer New York.
9. ESCARTÍN, E.R. (2000). La realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, N° 15, 5-21. Disponible en <https://idus.us.es/handle/11441/45510>
10. GONZÁLEZ ASPERA, A. L. y CHÁVEZ HERNÁNDEZ, G. (2011) La realidad virtual inmersiva en ambientes inteligentes de aprendizaje. Un caso en la educación superior. *Revista Icono14 [en línea]* 1 de julio de 2011, Año 9, Volumen 2. pp. 122-137. Recuperado (6 de junio de 2019), de <http://www.icono14.net>.
11. GONZÁLEZ ASPERA, A. L. y CHÁVEZ HERNÁNDEZ, G. (2011) La realidad virtual inmersiva en ambientes inteligentes de aprendizaje. Un caso en la educación superior. *Revista Icono14 [en línea]* 1 de julio de 2011, Año 9, Volumen 2. pp. 122-137. Recuperado (6 de junio de 2019), de <http://www.icono14.net>.
12. HAMARI, J., & KOIVISTO, J. (2013). Social motivations to use gamification: An empirical study of gamifying exercise. In *Proceedings of the 21st European Conference on Information Systems Association for Information Systems*.
13. HUIZINGA, J. (2000) *Homo ludens*. São Paulo: Perspectiva. Utrecht, Netherlands, June 5-8.
14. JUCA MALDONADO, Fernando; GARCIA SALTOS, María Beatriz y BURGO BENCOMO, Odalys, 2017. Los juegos serios y su influencia en el uso responsable de energía y cuidado del medio ambiente. *Universidad y Sociedad [online]*, vol.9, n.1, pp.129-136. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202017000100018&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000100018&lng=es&nrm=iso). ISSN 2218-3620.
15. KAPP, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco, California: Pfeiffer.

16. LANIER, J. (1988). A Vintage Virtual Reality Interview. En *Whole Earth Review magazine*. Point Foundation Publishing Co. Disponible en <http://www.jaronlanier.com/vrint.html>
17. MAGGIO, M. (2012). *Enriquecer la enseñanza: los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. - 1a ed. - Buenos Aires: Paidós. E-Book.
18. MARKOWITZ DM, LAHA R, PERONE BP, PEA RD Y BAILENSON JN (2018) Las excursiones de realidad virtual inmersiva facilitan el aprendizaje sobre el cambio climático. *Frente. Psychol.* 9: 2364. doi: 10.3389 / fpsyg.2018.02364
19. MORA CASTELLS, N. (2018). *La guerra de los mundos. La narrativa transmedia en educación*. Barcelona, España: UOC OuterEDU.
20. OTERO, Antonio y FLORES, Julián, 2011. *Realidad Virtual. Un medio de comunicación de contenidos. Aplicación como herramienta educativa y factores de diseño e implantación en museos y espacios públicos*. Revista Ícono 14, Madrid (España), Año 9 Vol. 2, pp. 185-211. ISSN 1697-8293.
21. PAPER, S. (1995). *La máquina de los niños. Replantearse la educación en la era de los ordenadores*. Buenos Aires: Paidós.
22. PAVLIK, J.V. (2001). *Journalism and new media*. New York: Columbia University Press.
23. PÉREZ SEJO, S. (2016). Origen y evolución del periodismo inmersivo en el panorama internacional. De los medios y la comunicación de las organizaciones a las redes de valor. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6073874>
24. PISCITELLI-ALTOMARI, Alejandro G., 2017. *Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internacional*”, en *Economía Creativa*, Núm. 07, abril-octubre, pp. 33-65. ISSN: 2395-8200
25. PRYOR, L. (2000). *Immersive News Technology: Beyond Convergence*. Ojr.org. <http://goo.gl/FMRM2X>
26. RUBIO-TAMAYO, J. L. (2017). *Tecnologías de Realidad Virtual y Aumentada como Medios Emergentes para la Divulgación y Comunicación de la Ciencia: Procesamiento y Representación de la Información*. *Revista Cine, Imagen, Ciencia*. 1. 88-102.
27. RUBIO-TAMAYO, J. L. y GÉRTRUDIX BARRIO, M. (2016): *Realidad Virtual (HMD) e Interacción desde la Perspectiva de la Construcción Narrativa y la Comunicación: Propuesta Taxonómica*, *Revista Icono 14*, volumen 14 (2), pp. 1-24. doi:10.7195/ri14.v24i2.965.
28. SÁNCHEZ, G. M. (2015). *Buenas Prácticas en la Creación de Serious Games (Objetos de Aprendizaje Reutilizables)*. Málaga: Universidad de Málaga.
29. SANTOS, M. E. C., CHEN, A., TAKETOMI, T., YAMAMOTO, G., MIYAZAKI, J., & KATO, H. (2014). *Augmented reality learning experiences: Survey of prototype design and evaluation*. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(1), 38-56.
30. SEIDEL, ROBERT J. Y CHATELIER, PAUL R. (2013). *Virtual reality, training's future?: Perspectives on virtual reality and related emerging technologies*. New York, NY: Plenum Press.
31. SINGHAL, ARVIND Y EVERETT, ROGERS (2002). *A theoretical agenda for Entertainment Education*. *Communication Theory*. *Communication Theory*, Volumen 12, Número 02, pp. 117-135 [en línea]. Disponible en: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118959128/PDFSTART>
32. WALLDÉN, S.; SORONEN, A. (2004) *Edutainment: from television and computers to digital television*. University of Tampere hypermedia laboratory, 2004. p.72.
33. WU, H. K., LEE, S. W. Y., CHANG, H. Y., & LIANG, J. C. (2013). *Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education*. *Computers & Education*, 62, 41-49.

34. YOUNGBLUT, C. (1998). Educational Uses of Virtual Reality Technology. s.l.: Institute for Defense Analyses Document D-2128.
35. ZICHERMANN, G. Y CUNNINGHAM, C. (2011). Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps (1era. ed.). O'Reilly Media, Inc. p.11.