

Facultad de Lenguas y Educación

Dr. Moussa Boumadan

Máster Universitario de Tecnologías de la Información y
la Comunicación para la Educación y Aprendizaje Digital
Creación de contenidos y gestión de recursos digitales



Tema 7. Los formatos interactivos en los contenidos educativos multimedia: la realidad aumentada y la realidad virtual



GLOBAL CAMPUS
NEBRIJA

Dr. Moussa Boumadan
Profesor

<u>Introducción</u>	<u>3</u>
<u>1. La interactividad en la Realidad Virtual</u>	<u>4</u>
<u>2. Creación y edición con RV</u>	<u>6</u>
<u>3. La interactividad en la RA</u>	<u>10</u>
<u>4. Creación y Edición con RA</u>	<u>13</u>
<u>5. El juego destinado al aprendizaje en entorno de RV y RA.</u>	<u>16</u>

Introducción

Actualmente, el auge de los dispositivos electrónicos como ordenadores, tabletas y smartphones ha supuesto una evolución tecnológica ha permitido la proliferación de nuevos entornos virtuales donde el realismo roza cotas insospechadas. La denominada realidad virtual, visible en el desarrollo de videojuegos, ha visto incrementada su presencia en el ámbito de la educación.

La revolución en el ámbito educativo que ha supuesto la aplicación de tecnologías 3D en las dinámicas pedagógicas, no se manifestó sólo en la tendencia de la impresión 3D. La dimensión 3D se posicionó anteriormente en su plano digital, donde emergieron las tendencias de realidad virtual y realidad aumentada. Todos estos enfoques comparten la característica de favorecer la instauración de dinámicas de enseñanza y aprendizaje constructivistas con un nivel de inmersión y significatividad profunda. En general, pretenden hacer posible la aplicación de metodologías activas de aprendizaje, en las que el alumno pasa a ser protagonista, y dispone de un rol activo en su proceso de construcción del conocimiento. Se generan así nuevos escenarios caracterizados por la innovación, la creatividad y la interactividad pedagógica.

El trabajo desde enfoques metodológicos activos, empleando contenidos educativos multimedia con este nivel de inmersión, han propiciado el desarrollo de las competencias requeridas para los ciudadanos del siglo XXI. Al respecto, Castells (2010) afirma que “se debe controlar la tecnología y en particular las tecnologías que son estratégicamente decisivas en cada época histórica, por la gran influencia en su destino, hasta el punto de que se podría decir que, si bien la tecnología per se no se determina la evolución histórica y los cambios sociales, sí determina la capacidad de las sociedades para transformarse” (p.332).

A lo largo de este tema, se tratarán los formatos altamente interactivos, entre ellos cabe destacar el software y hardware que configuran escenarios de Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA). Se atenderán los patrones comunes de sus interfaces y sus funcionalidades, tanto desde el punto de vista del consumo como de la creación. Todos estos avances, han conllevado cambios en las metodologías de enseñanza y aprendizaje, centrando la labor del docente en fomentar la innovación y la creatividad. La naturaleza experimental de la RV y la RA es compatible con la corriente constructivista de aprendizaje en la que el estudiante explora y experimenta a través de un sistema interactivo y multisensorial, nuevos conceptos e ideas que le ayudan en la construcción de nuevos conocimientos. En esta línea, se explorarán algunas de las principales herramientas disponibles que el docente puede usar para incorporar estos nuevos formatos en su praxis docente.

1. La interactividad en la Realidad Virtual

Cuando hablamos del concepto de Realidad Virtual (RV), hacemos referencia a una simulación de la realidad a través de un entorno virtual y tridimensional generado por softwares específicos a través del ordenador. A diferencia del resto de tecnologías, esta se caracteriza porque el usuario es capaz de interactuar con el contenido de ese entorno y formar parte de él. La clave de la RV es la interactividad. Al hacer referencia a la RV en educación, cabe destacar la importancia de crear experiencias inmersivas de aprendizaje que hagan que el alumno adopte un rol activo y sea capaz de construir su propio conocimiento. La RV en el ámbito educativo se caracteriza por:

- Desarrollar un aprendizaje con interacciones en tiempo real, proporcionando al alumno resultados inmediatos para alcanzar los objetivos y metas planteadas como parte del programa de una determinada materia.
- Requerir de un grado elevado de interacciones y acciones que resulten atractivas al usuario, con el fin de lograr un nivel elevado de inmersión y un aprendizaje más eficaz.

Por tanto, la RV posee como objetivo satisfacer la experiencia interactiva e inmersiva bajo los siguientes criterios (Choi, 2018):

- **El entorno.** Hace referencia a todas aquellas plataformas de RV. Predominan los entornos virtuales en dispositivos móviles, debido a la configuración de estas tecnologías. Los ordenadores requieren en múltiples ocasiones de una configuración específica para desarrollar un programa. Por otro lado, la producción y distribución de contenidos educativos para dispositivos móviles resulta más asequible.
- **El programa.** Los usuarios navegan a través de dichos entornos virtuales en base a las metas establecidas en el programa académico.
- **Inmersión.** Se brinda un aprendizaje personalizado, maximizando la eficacia del aprendizaje a través de la participación del individuo en el espacio virtual, y aumentando su nivel de inmersión en esta simulación de la realidad.

Según Winn (2003), la naturaleza experimental de la RV se caracteriza por su enfoque constructivista de aprendizaje. En base a ello, cabe recordar que el constructivismo es una corriente de aprendizaje que afirma que el conocimiento es construido a través de la experiencia. Y en este sentido, Bruner (1961) sugirió que los alumnos que se involucran activamente en el proceso de producción y construcción del saber son más propensos a retener el contenido, y recordarlo en una etapa posterior. En esta misma línea pedagógica, cabe establecer una serie de ventajas e inconvenientes en el uso de la RV en una secuencia didáctica:

Tabla 1 Ventajas e inconvenientes del uso de la RV en educación

Ventajas	Inconvenientes
Se puede aplicar a múltiples áreas.	Suele suponer un coste y conlleva tiempo su desarrollo.
Proporciona un entorno de aprendizaje atractivo para el alumno.	Su uso continuado puede tener efectos adversos en la salud, sobre todo para la vista, vértigos, etc.
Prevalece la interactividad y el aprendizaje inmersivo del alumno.	La primera vez los alumnos pueden sentirse desorientados.
Involucra varios sentidos. Percepción multisensorial como base del aprendizaje.	Ausencia de realismo.

En una simulación de RV, a través de un ordenador se suele representar un entorno mediante el cual se puede interactuar con objetos e incluso con personas simuladas, denominadas “avatares”. El entorno se representa en un mundo tridimensional conocido como mundo virtual. Estos mundos intentan hacer una réplica del mundo real o crear ambientes ficticios. En el ámbito educativo, estos habitualmente simulan entornos de mayor complejidad que los reales, en los que el alumno debe superar retos y desafíos. Según Christou (2010), entre las modalidades de implementaciones de RV cabe destacar cuatro tipos:

1. **VR de escritorio:** monoscópio o esteroscópico. Se caracteriza por tener al alumno frente a un ordenador a través del cual interactúa haciendo uso del ratón.
2. **VR inmersiva:** comprende HDM, CAVE y pantalla panorámica. En este caso el usuario suele tener la visión obstruida haciendo uso de un casco o gafas que constan de pantallas que hacen que el alumno se sumerja en el mundo virtual.
3. **Sistemas colaborativos.** Destacan aplicaciones como Second Life y Cospaces.
4. **Realidad Aumentada (RA).** Se trata de sistemas de realidad mixta que a través de una cámara genera contenido.

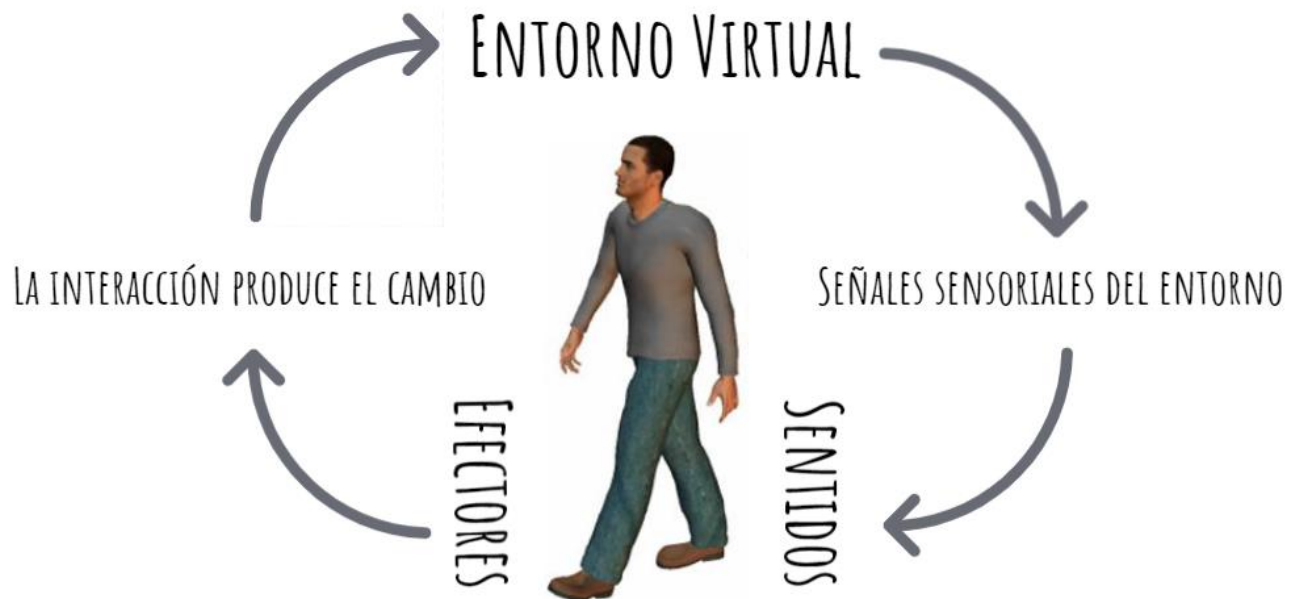
Antes de comenzar a definir cada una de estas tipologías de RV, conviene distinguir entre la RV y todo lo que conlleva lo multimedia, ya que se trata de tecnologías distintas, ambas albergan imagen y sonido y su desarrollo ha sido prácticamente simultáneo. Pero mientras lo multimedia se ha desarrollado a través de los medios y de forma masiva, la RV al requerir de herramientas gráficas, así como la combinación de softwares multimedia y hardware específico con coste superior, no se ha establecido de igual forma. Y mientras lo multimedia es bidimensional, la RV destaca por ser tridimensional. Lo multimedia se presenta como un producto transmitido a un usuario, mientras que la RV requiere de la interacción directa del individuo para construir una experiencia participativa en un ambiente creado para sumergirse en él.

Construir un entorno de RV conlleva varios elementos, por un lado, un dispositivo electrónico, sistemas de hardware y software específicos, así como un lenguaje de transmisión de la información descriptiva. Se establece por tanto el VRML como Lenguaje de Modelaje en Realidad Virtual. Se trata del equivalente HTML para entornos 3D, un idioma que describe los mundos virtuales. La primera versión surgió en 1995 y tras ella, en 1996 surgió la segunda, por lo que se trata de una tecnología propia del siglo XXI.

Uno de los principales fines de la educación a través de la RV es transformar la metodología a través de la que se reciben los contenidos y conocimientos acerca de un tema. El hecho de estar inmerso en un mundo virtual e interactuar con el entorno, permite que el alumno comprenda fácilmente, y eso hace que requiera una carga cognitiva menor para procesar la información. Los alumnos aprenden así acerca de un tema viviéndolo ellos mismos. Y en este sentido, conceptos como *Learning by Doing* o *aprender haciendo* resultan fundamentales, los estudiantes aprenden a construir su propio conocimiento.

A diferencia del resto de entornos de aprendizaje, una secuencia que incorpora RV facilita, desde el aspecto cognitivo y sensorial, que la formación se desarrolle a través de sistemas multisensoriales interactivos. La función multisensorial de la RV hace referencia a que la información puede recibirse desde múltiples sentidos (visión y audición), lo que hace que el individuo se sumerja completamente en la experiencia de aprendizaje, perdiendo incluso la noción de que se encuentra dentro de un mundo virtual. El propio sistema visual puede hacer uso de una amplia gama de pistas sensoriales.

Figura 1 Proceso de la percepción-acción de la RV



Fuente: Elaboración propia en base a Christou (2012)

Tal y como se visualiza en la *figura 1*, en la vida cotidiana, la acción va unida a los estímulos recibidos a nivel sensorial, en base a la percepción hay una acción. La multitud de escenarios que la RV puede utilizar, hace que esta puede ser aplicada a múltiples áreas en la educación.

2. Creación y edición con RV

Para la construcción de ambientes virtuales interactivos e inmersivos, se requiere de una serie de elementos básicos que son los que conforman las bases de la RV: hardware, software y finalmente las aplicaciones de RV en educación.

El hardware en la RV

En primer lugar, haremos alusión a todo lo que comprende el hardware en la RV:

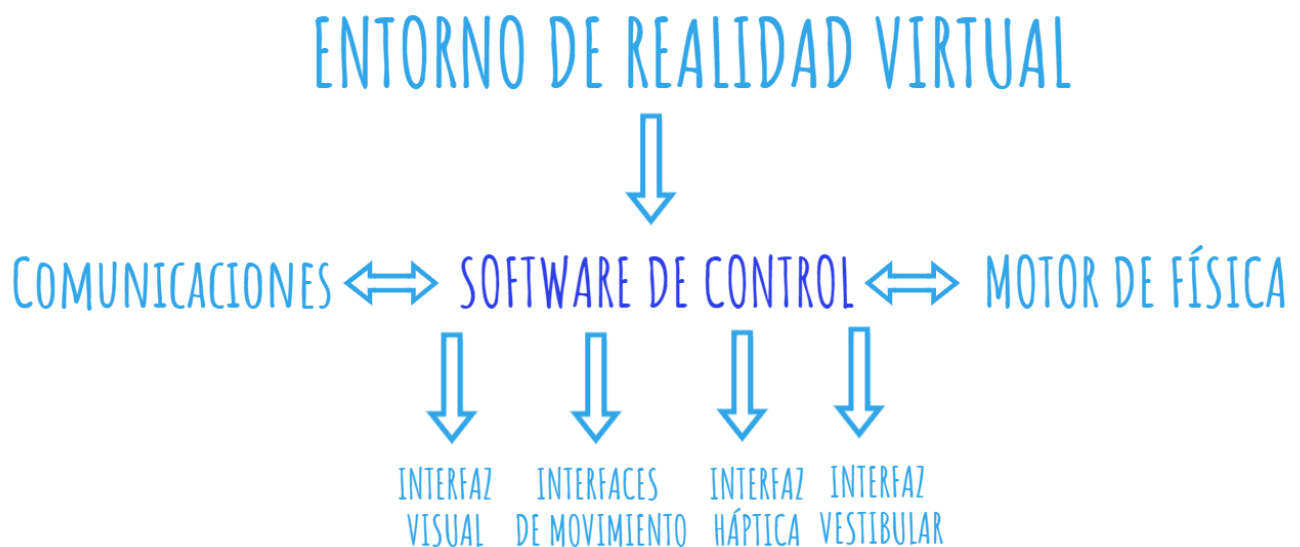
- Ordenadores, dispositivos móviles o tabletas.
- Hardware dedicado a la estimulación de los sentidos (guantes sensitivos).
- Dispositivos de audio.
- Dispositivos kinestésicos.
- Tarjetas gráficas.

El software en la RV

La RV requiere de un software específico y complejo capaz de procesar el lenguaje y señales emitidas de los distintos hardware conectados. El software se establece como el núcleo de la RV, ya que es el que determina cuándo debe dibujarse la escena en los dispositivos de visualización, y a su vez, es el encargado de establecer la comunicación entre el interfaz y el mundo virtual, actualizando cada escena cuando el alumno realiza cualquier acción. El software de control también puede utilizarse para comunicarse con el mundo exterior a través de internet. Por su parte, el módulo del

entorno virtual integra una base de datos que almacena la forma, la posición y todas las propiedades que componen el entorno de RV.

Figura 2 Funcionamiento del Software de control de RV.



Fuente: Elaboración propia en base a Christou (2012)

Por otra parte, para conseguir crear simulaciones realistas, se requiere de un motor de física que incorpore las reglas que rigen el movimiento y la interacción con los objetos dinámicos. El motor de la física calcula la velocidad física simulada, así como la masa. La capa de interfaz sensorial del sistema proporciona la entrada y salida del usuario. Entre los componentes esenciales de la interfaz se encuentra la visual, que permite al alumno visualizar el mundo virtual. Entre las interfaces visuales cabe destacar:

- **Pantallas HMD.** Utilizadas como interfaces visuales de inmersión compuestos por pantallas integradas en gafas de RV o cascos de RV. Proporcionan una visión estereoscópica proyectando imágenes ligeramente diferentes del mundo virtual a cada ojo. Cabe destacar también las gafas de RV de alta gama como HTC Vive, Oculus Rift o Samsung Gear VR.
- **CAVE.** Otras de las interfaces visuales destacadas en el entorno de la RV es CAVE (Cave Automatic Virtual Environment), una especie de caja que simula una cueva desarrollada por la Universidad de Illinois en Chicago. Se trata de una habitación pequeña en la que pueden estar varias personas, cuenta habitualmente con cuatro superficies de proyección, tanto en el suelo como en las paredes sobre las que se proyectan las imágenes. Se compone de una pantalla semicircular con un campo de visión de 180 °. Requiere que el usuario use unas gafas con obturador estéreo para proporcionar así una experiencia 3D.
- El **sensorial** puede incorporar un **dispositivo háptico**. Este tipo de dispositivos permiten al usuario realizar movimientos de las manos o dedos en el entorno virtual, y proporcionan una



Fuente: pxfuel.com

retroalimentación háptica al usuario también en la mano o dedo cuando toca un objeto. Phantom se sitúa como una de las interfaces hápticas más habituales. El funcionamiento de esta herramienta se produce a través de la combinación de servomotores similares a los de los brazos de los robots.

Figura 3. Guantes RV – Dispositivo háptico.



Fuente: Mehmet Kesim and Yasin Ozarslan / Procedia - Social and Behavioral Sciences 47 (2012) 297 – 302

La RV habitualmente se utiliza en tres áreas diferentes:

1. RV en escuela y universidad para mejorar el aprendizaje de asignaturas integradas en el programa curricular.
2. RV en museos.
3. RV en la formación de niños y adultos.

Tras ver algunos de los componentes fundamentales que conforman la RV, podemos indicar que, para aprender en el aula a través este formato se requerirá de unas gafas de RV así como una aplicación o software instalado en el ordenador o dispositivo móvil. Pero trabajar en el ámbito docente en entornos de RV no significa proceder únicamente a la visualización, sino que se debe optar por la creación. Actualmente existen múltiples herramientas a través de las cuáles los alumnos pueden aprender a través de su dispositivo móvil. A continuación, describiremos cómo debe proceder el docente a incorporar la RV en una secuencia didáctica. El maestro puede optar por la creación de escenarios en 3D y hacer que los alumnos interactúen diseñando su propia experiencia de aprendizaje, conforme a los objetivos del programa de la asignatura o materia.

En este sentido se sitúan herramientas como CoSpace, a través de la cual el docente puede integrar la RV en sus secuencias didácticas, pero antes, deberá definir la secuencia didáctica. Son muy pocas las plataformas de este tipo que permiten proceder a la creación de mundos tridimensional y virtuales de manera gratuita, actualmente esta es una de las principales herramientas para la creación de estos nuevos formatos educativos. A dicha aplicación se puede acceder a través de cualquier dispositivo e incluso contempla hacer uso de gafas RV inmersivas. Se caracteriza por disponer de un interfaz intuitivo y sencillo que permite al maestro diseñar una experiencia de manera relativamente ágil. A través de ella el docente puede, por ejemplo, incorporar dinámicas didácticas como recorridos virtuales, juegos creativos, storytelling, presentación de infografías tridimensionales, etc.

Esta aplicación online cuenta con una versión gratuita que está limitada desde el punto de vista del número de entornos que se pueden crear, si se necesitan muchos, habrá que optar por un plan Premium. Iniciando sesión en calidad de docente, se puede proceder a la creación de una clase y la preparación de escenarios virtuales. Posteriormente, el alumno a través de un código generado por el maestro, puede entrar al aula virtual.

Figura 4 Vídeo explicativo de CoSpaces.



Fuente: <https://youtu.be/2WWCnNjeMzM> Video en inglés configurable con subtítulos en español

No existen demasiadas herramientas de diseño de entornos de RV orientadas al ámbito educativo. Cospaces es el máximo representante en este segmento de aplicaciones en este momento, pero no se puede asegurar, como en ocasiones anteriores, que todo el software de esta tipología posee una estructuración funcional similar. No obstante, por el impacto y el valor de esta herramienta, no se puede dejar de realizar un paseo por sus entrañas, pues los fundamentos de creación de los elementos tridimensionales, sí que serán siempre los mismos.

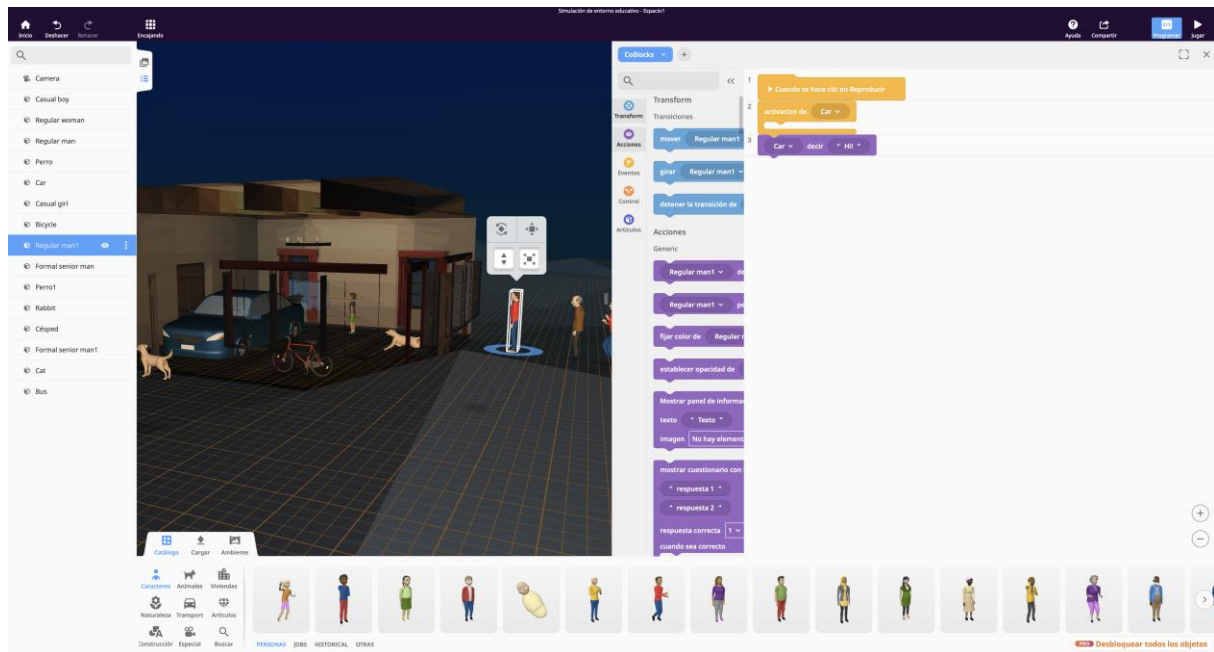
Figura 5 Estructura de clases y espacios de CoSpaces.



La configuración de su interfaz denota un alto grado de adaptación a principios pedagógicos. Su estructura general se compone de dos pilares, las clases y los espacios. Se pueden crear espacios virtuales de manera libre, y se pueden asignar tareas a los alumnos desde las clases para que trabajen de manera individual o grupal en un espacio virtual o en una imagen de 360° concretos. En

la zona de inicio se puede acceder a numerosas experiencias virtuales creados por la comunidad, que pueden servir al docente como inspiración para construir sus propias secuencias didácticas desde la RV.

Figura 6 Dinámica de construcción de espacios virtuales en CoSpaces.



El interfaz de creación del entorno posee al lado izquierdo el listado de elementos tridimensionales que se encuentran dentro del espacio virtual. En la parte baja de la pantalla se tiene acceso al catálogo de elementos tridimensionales disponibles, susceptibles de ser incorporados a la escena. En esa misma zona podemos cargar diseños tridimensionales o imágenes propias, y moviéndolos un paso más a la derecha, encontramos ambientes preconfigurados. Pasando al lado derecho de la pantalla, en la zona alta, se encuentra el espacio de programación de los modelos tridimensionales que ubicados en el diseño. A cada uno de ellos se le puede asignar instrucciones desde un enfoque de programación por bloques. Finalmente, hay que destacar que la dinámica de incorporación de elementos se basa en movimientos de tipo drag and drop, o lo que es lo mismo, arrastrar y soltar los nuevos elementos con los que queramos ir enriqueciendo la propuesta virtual.

3. La interactividad en la Realidad Aumentada (RA)

A diferencia de otras tecnologías, tanto la RV como la RA se encuentran en el inicio de su andadura en el ámbito educativo y formativo. En lo que respecta a la RA, su función es aumentar la percepción del alumno acerca de su entorno. A diferencia de la RV, en la RA las interfaces permiten a los alumnos ver el mundo real a través de imágenes virtuales. Mientras la RV muestra escenarios irreales o escenarios desconocidos creados a través de aplicaciones, la RA presenta interfaces que mejoran el mundo real.

La RA conocida también como Realidad Mixta (RM), debe cumplir tres requisitos (Azuma, 1997):

- **Combinación de lo real y lo virtual.** Tiene lugar capturando una imagen con una cámara y se traslada a un software para proceder a visualizarlo como RA.
- **Interacción en tiempo real.** La RA se debe caracterizar por su interactividad.
- **Coherencia espacial en 3D.** La imagen capturada se traslada a una escena virtual con una cámara ubicada frente a la visión del usuario.

Estebanell (2012) y Reinoso (2013) incorporan la activación a través de imágenes como RA y lo denominan *markerless*. Estebanell et al. (2012) afirman que “los marcadores son unas imágenes en blanco y negro, generalmente cuadradas, con dibujos sencillos y asimétricos” (p.282). Pero existen varios niveles de RA según múltiples autores, entre ellos cabe destacar cuatro niveles. Estos niveles tratan de establecer el grado de complejidad de las tecnologías implicadas en el desarrollo de los sistemas de RA.

- **Nivel 0.** Enlazando el mundo físico. Hace referencia al primer nivel de RA en 1D y 2D visibles en etiquetas y códigos QR. Este nivel se caracteriza por la inexistencia de 3D ni seguimiento de los marcadores, es decir, funcionan como un enlace *html* pero sin necesidad de proceder a incorporar los datos manualmente, se ejecuta mediante escaneo de dicho código.

Figura 7 Código de barras y código QR



- **Nivel 1.** RA basada en marcadores. En este nivel surgen los diseños en 3D de objetos.
- **Nivel 2.** RA sin marcadores. A través del uso de la geolocalización incorporada en los dispositivos móviles se puede establecer un punto de interés POI en las imágenes capturadas del mundo real. Lens-Fitzgerald (2009) lo denomina GPS-brújula.

Figura 8 Representación del nivel 1

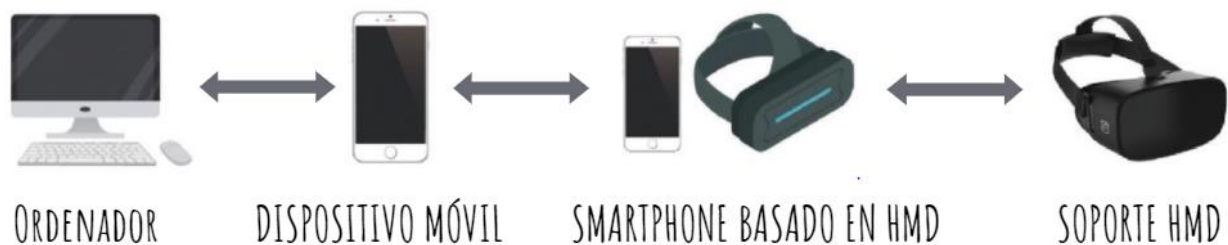


Fuente: <https://www.tworeality.com/wp-content/uploads/2020/02/realidad-aumentada-educaci%C3%B3n.jpg>

- **Nivel 3.** En este caso se hace referencia a la fase en que el usuario procede a hacer uso de unas gafas o hardware específicos que hagan que la experiencia sea inmersiva.

Tanto la RA como la RV hacen uso de las mismas tecnologías, concretamente del mismo tipo de hardware. Algunos de los dispositivos a destacar en este sentido son:

Figura 9 Hardware en la RV y RA



Fuente: elaboración propia en base a Hindawi (2018)

La RA en el aula suele construirse en base a fotografía o video en 360°. Estos contenidos suelen ser creados a su vez a partir de fotografía o vídeos panorámicos que simulan la realidad. Esta generación de contenido basada en imágenes contribuye a minimizar el tiempo y coste de creación de un espacio virtual. En lugar de proceder a la generación desde cero de gráficos tridimensionales en 3D como ocurre en el entorno de los videojuegos, el docente puede optar con la creación de contenidos virtuales haciendo uso de los dispositivos móviles mediante aplicaciones concretas y, de esta manera, proceder a crear materiales didácticos.

Según Reinoso (2013), la RA se aplica con asiduidad en el ámbito de la formación profesional. El autor afirma que “la formación profesional es una de las grandes áreas de aplicación de la R.A, permitiendo mejorar la comprensión en actividades de formación práctica y recrear situaciones reales de trabajo” (p.375).

La aplicación de la RA en ámbito educativo habitualmente implica (Reinoso, 2012):

- El aprendizaje basado en el descubrimiento.
- El desarrollo de habilidades profesionales.
- El modelado de objetos 3D con softwares como Sketchup.
- Juegos educativos con RA.
- Libros con RA.
- Contenidos didácticos.

El docente puede proceder al diseño de una secuencia didáctica incorporando una actividad de RA, para ello se recomienda un enfoque de trabajo en equipo.

Tabla 2 Diseño de una secuencia didáctica con RA

DISEÑO DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA CON RA	
Título de la secuencia didáctica:	Nº de la secuencia: 1
Centro educativo/formativo: Universidad Nebrija	Sede: Madrid
Docentes:	Departamento:
Titulación:	Curso:

Tema:	Duración:
Nº de grupos:	Nº de alumnos:
Herramientas utilizadas: hardware y software utilizado:	
Descripción de la actividad: <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos de la actividad. • Contenidos. • Asignación de tareas a cada alumno. • Metodología de trabajo. • Evaluación. 	
Nivel de RA	

4. Creación y Edición con RA

A través de los sistemas RA el alumno puede moverse en torno a la imagen virtual en 3D y visualizarla desde cualquier punto de vista como un objeto real. La información transmitida a través de estos escenarios permite a los estudiantes realizar las actividades vinculadas al mundo real. La metáfora de contar con un interfaz tangible es una de las claves para la mejora del aprendizaje.

La RA conlleva el uso de una serie de hardware que ya indicamos anteriormente, la cámara de un dispositivo móvil se ha convertido en una de las herramientas fundamentales en la creación de contenido con RA. En este punto procederemos a mostrar algunas opciones de software de RA, así como las aplicaciones que han sido desarrolladas y que pueden ser utilizados por el docente en una secuencia didáctica para trabajar con los alumnos desde esta perspectiva. Recordemos la premisa, aunque se mencionen algunas propuestas concretas, la idea es dominar el enfoque de edición que impera en esta familia de herramientas.



Aumentaty (antigua HP-Reveal). Se trata de un software gratuito para la creación de contenidos con RA. Cuenta con un espacio en

el que los docentes, alumnos y otros usuarios pueden crear sus proyectos y compartirlos en comunidad. Funciona únicamente con Windows y descargable. A través de esta herramienta el docente puede crear escenarios 3D, rutas, vídeos, imágenes, etc. Si posteriormente quiere visualizarse el resultado el usuario deberá descargarse la aplicación Scope. Esta aplicación puede ser descargada tanto en Android como en iOS.

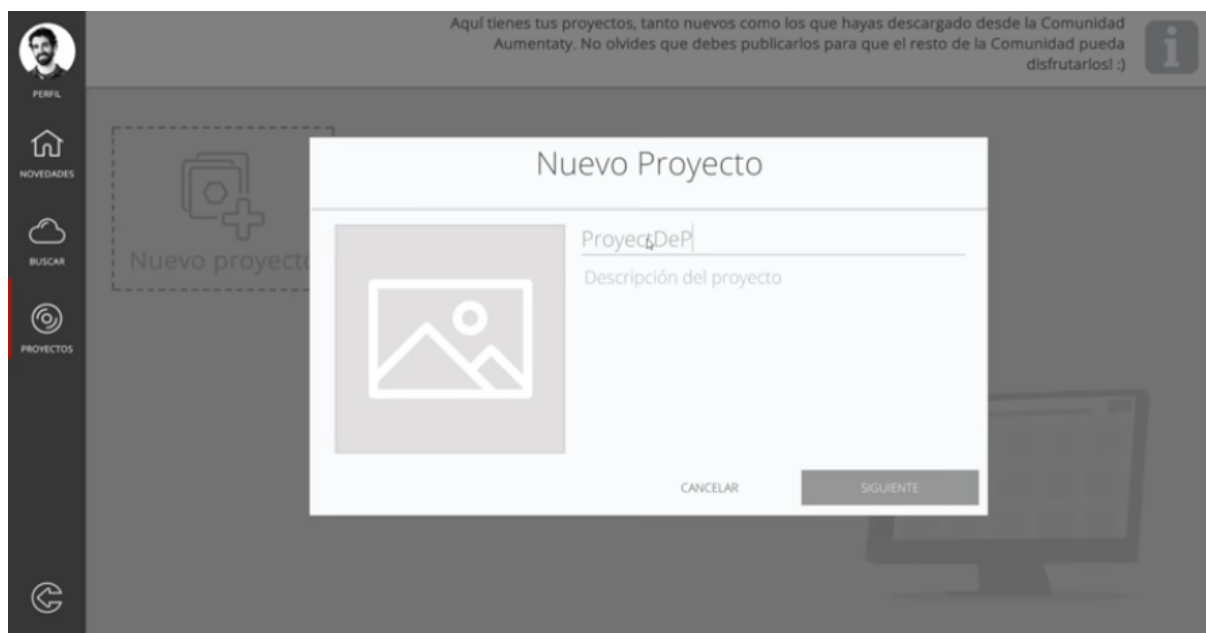
Figura 10 Proceso de uso de Aumentaty



Fuente: <http://www.aumentaty.com/community/es/>

A través de los siguientes tutoriales se procede a explicar cómo hacer uso de la herramienta. En primer lugar, cómo crear un objeto en RA. En esta sección se configuran las bases, que suponen la realidad normal, sobre las que se puede incorporar los elementos que configurarán la realidad aumentada. Estos elementos pueden ser archivos 3D, imágenes, vídeos, enlaces, geolocalizaciones, etc.

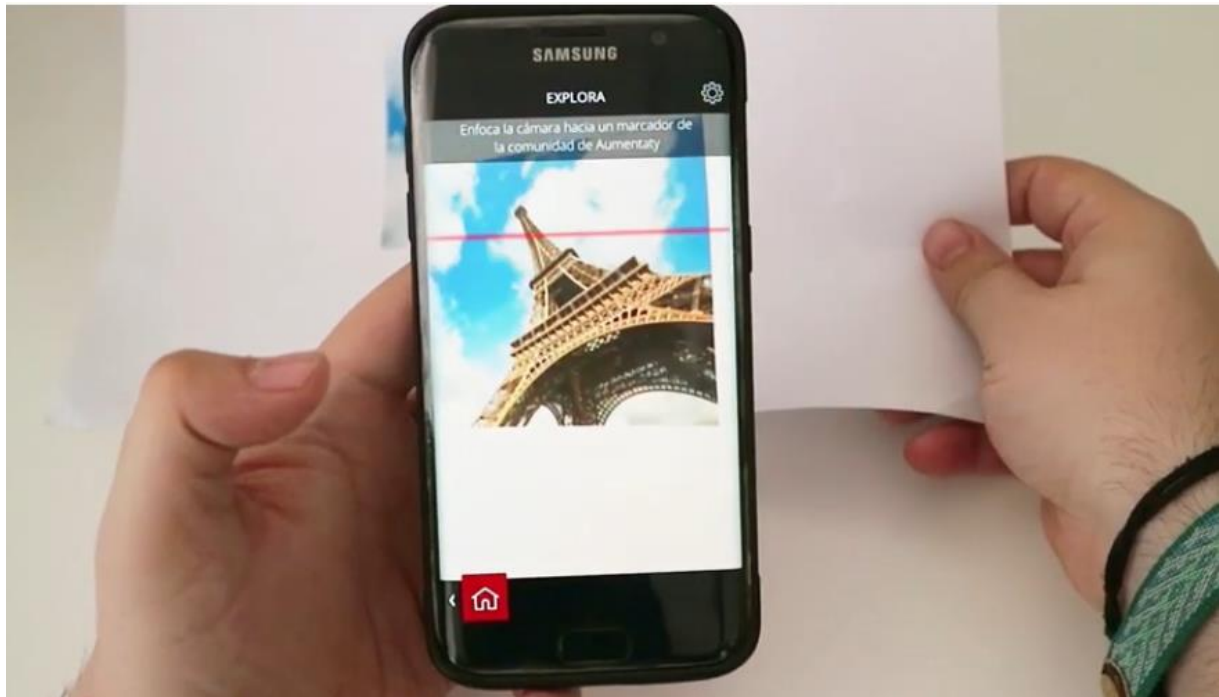
Figura 9 Vídeo tutorial Aumentaty



Fuente: <https://youtu.be/q1OcE24aoq8>

Una vez seleccionados los elementos, se pueden configurar los disparadores que harán que esos elementos se visualicen cuando utilicemos el visor (Scope) de RA. En Scope, la app móvil con la que podremos visualizar la RA, existe la posibilidad de crear marcadores temporales sobre los que apuntar con la cámara para despertar los elementos de RA.

Figura 11 Vídeo tutorial Scope



Fuente: <https://youtu.be/oeUH0Rvi97Y>



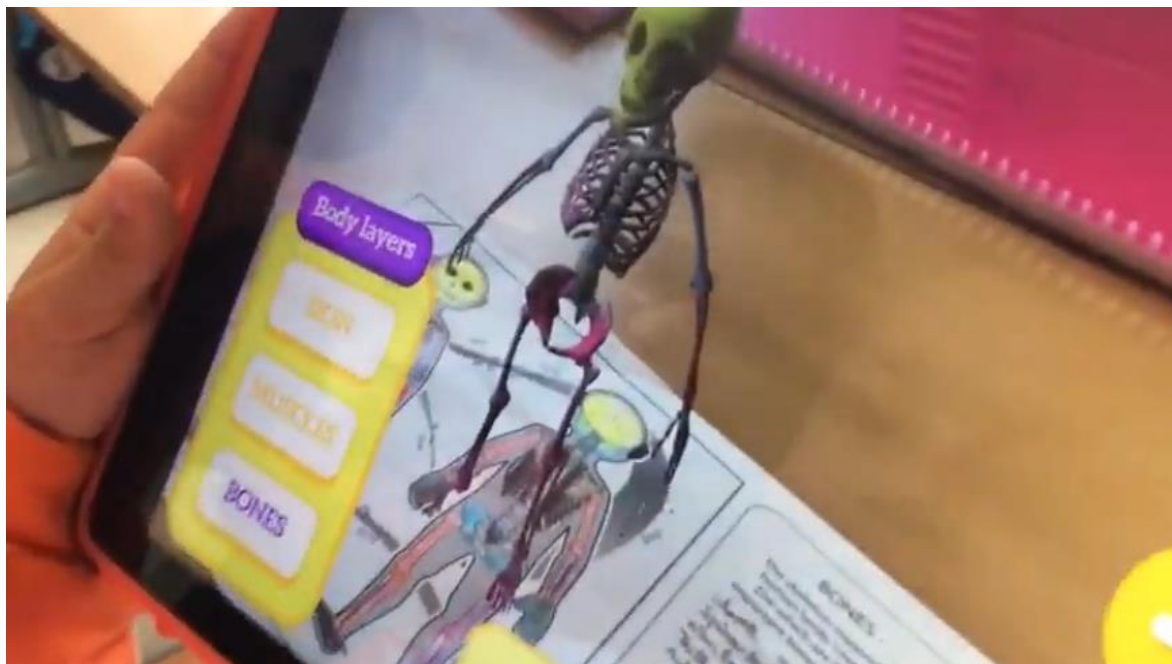
Otra de las aplicaciones destacadas es Zappar. A través de esta herramienta el docente puede, junto al alumno, convertir cualquier cosa en un objeto interactivo, ofreciendo videos, animaciones, juegos, concursos, etc. Hace de cada punto de contacto una experiencia atractiva y motivadora. Se trata de una aplicación gratuita descargable tanto en Android como en iOS.



Chromeville es una App de RA descargable tanto en Android como en iOS. La herramienta ofrece varios escenarios establecidos como laminas para crear una experiencia de aprendizaje interactiva y divertida para los alumnos. Entre estas láminas cabe destacar: Chromville Visual Arts, Barcy by Chromville, Chrome Science, Bottle Flip Countries, etc. De esta forma las actividades son presentadas en forma de juego.

Existe una gran variedad de herramientas para trabajar la RA en el aula. A diferencia de la RV que aún se está adentrando en el ámbito educativo, la RA lleva ventaja al respecto. A continuación, mostramos como los alumnos se disponen a trabajar en la clase con dichas aplicaciones de RA, y así proceder a comprender mejor los procesos desarrollo de la labor docente.

Figura 12 Vídeo acerca del uso de las aplicaciones de RA en aula del Colegio San Agustín de Fuente Álamo



Fuente: <https://youtu.be/jWcPzXRHHpo>

5. El juego destinado al aprendizaje en entorno de RV y RA

El videojuego se ha establecido como uno de los vehículos principales de realidad virtual en el ámbito educativo. Estas herramientas contribuyen a la motivación del alumno en base a una metodología de aprendizaje constructivista. A través del juego, el alumno interacciona con los contenidos de la materia y construye su conocimiento. El videojuego ya no sólo se encuentra presente en dispositivos dedicados al ocio como Nintendo, Xbox o Playstation. La evolución de la tecnología y la aparición de los Smartphone y los sistemas inteligentes, han dado lugar a la creación de aplicaciones que fomentan algún aspecto educativo o formativo a través del juego.

Los videojuegos se establecen como mecanismos que fomentan el desarrollo de competencias y habilidades en un entorno que simula la realidad. El usuario suele responder a varios estímulos e interactuar con el entorno. Logra aprender para superar los retos y desafíos presentados en el juego con el objetivo de alcanzar la meta. Se trata de una herramienta que, al servicio de la pedagogía, aprovecha estas dinámicas virtuales para motivar al alumno desde planteamientos basados en retos de aprendizaje.

En el marco educativo existen varias definiciones del videojuego, entre ellos se encuentra el concepto *Serious Game* o *juego serio*. El uso de Serious Games como método de aprendizaje debe tener en cuenta los perfiles del alumnado y en particular su experiencia y conocimientos previos acerca de la materia en cuestión. El docente puede averiguarlo a través de una entrevista con cada uno de los estudiantes, esto le ayudará a definir su público objetivo. Haciendo uso del videojuego, los estudiantes pueden adquirir habilidades manuales, coordinación y orientación espacial. La aplicación de la orientación cognitiva desarrolla la capacidad de los alumnos a tomar decisiones y proceder a la resolución de los problemas y retos que se le plantean a través del juego. Esta metodología ayuda a reforzar los valores y normas de comportamiento, planteando a su vez la generación de situaciones de interacción con otros compañeros de juego, fortaleciendo así el aprendizaje colaborativo.

Los *Serious Games*, atraen a los usuarios de una manera simple y dinámica, convirtiendo a los alumnos en protagonistas de su propio aprendizaje. El objetivo de estos juegos va más allá de la diversión:

- Buscan ser un mecanismo que refuerce el aprendizaje de forma dinámica, interactiva, motivadora y entretenida.
- Ser flexibles para ser accesibles desde cualquier dispositivo incluyendo PCs, Macs, teléfonos móviles, Ipad, etc.
- En este caso, la mejor tecnología de diseño de estas experiencias son los lenguajes HTML 5 y Unity.

Actualmente el videojuego puede ser incorporado en una secuencia didáctica por el docente. La elección de un videojuego como parte de un proceso de aprendizaje deberá atender a los siguientes criterios:

- Debe alentar a la repetición hasta lograr un dominio absoluto.
- Debe permitir el dominio de las habilidades.
- Los objetivos deben estar correctamente definidos, para que el jugador/alumno logre desarrollar su tarea correctamente y esté motivado a lo largo de todo el proceso.
- Recoger los temas y conceptos fundamentales de la materia a aprender.
- Las actividades de aprendizaje deberán atender a un modelo de instrucción concreto.
- Contar con una estructura de navegación y orden de instrucción en las actividades.
- Retroalimentación de las actividades.
- Incorporar elementos interactivos que a su vez destacan en el aula como gráficos, historias, personajes, etc.

Según Cano Cruz et al. (2014), la industria del videojuego, los desarrolladores y académicos clasifican los tipos de juego en diferentes taxonomías.

Tabla 3 Taxonomías del videojuego educativo:

Categoría	Descripción
Acción/plataforma de juego	Estos tipos de juego se basan en la reacción. En esta categoría se incluyen la mayoría de los juegos de primera generación, que son aquellos basados en la acción.
Juegos de aventuras	El jugador debe superar una serie de retos y desafíos establecidos como pruebas para poder continuar evolucionando en el juego a través de un mundo virtual.
Luchando juegos	Estos videojuegos implican la lucha contra los códigos controlados por el ordenador o por otros jugadores.
Juego de roles	Los jugadores asumen roles a través de sus avatares, con perfiles y características específicas.
Simulación	El jugador tiene que lograr el éxito y alcanzar la meta a lo largo del juego, estos logros deben estar asociados a objetivos.
Juegos deportivos	Juegos basados en el deporte.
Juegos estratégicos	Son juegos que recrean una historia o situación de ficción para permitir que el jugador idee una estrategia para lograr una meta.

El uso del videojuego convencional también tiene cabida, experiencias con Los Sims se sitúan como las propuestas que más se han empleado en entornos educativos para trabajar ciertas competencias socioemocionales, desde la simulación de entornos virtuales en los que existe un storytelling con mecánica de juego que reta al aprendiz a ir resolviendo retos para alcanzar los objetivos que el docente marca desde una secuencia didáctica. También se puede mencionar la app Angry Birds, una

secuencia a través de la cual se encuentran numerosas propuestas que trabajan la competencia matemática o la física desde su dinámica de lanzamientos.

También se deben mencionar las desventajas de este formato, entre ellas cabe destacar el tiempo que conlleva a los docentes adaptar el programa curricular a ellos, así como hacer uso de herramientas para el diseño de juegos en línea. En esta línea, si el docente se anima con la generación de una experiencia desde cero, Unity es una de las mejores opciones. Destaca como una de las herramientas en las que las instituciones educativas pueden obtener licencias gratuitas. Permite a los maestros desarrollar contenidos interactivos, así como producir actividades en 2D, 3D, RV y RA. Para proceder a su descarga el usuario debe registrarse a través de su página Web [Plataforma de desarrollo en tiempo real de Unity | Motor de VR y AR en 3D y 2D](#). No obstante, requiere un nivel de competencia digital profundo, ya que se tocan aspectos de programación que pueden estar fuera del alcance del perfil docente.

Figura 13 Vídeo acerca de las funcionalidades que ofrece Unity.



Fuente: <https://youtu.be/AqglS8BNz8U>

Definitivamente, ante la generación de los denominados “nativos digitales” y la instauración de las tecnologías en todos los aspectos de la vida, cada vez resulta más complicado captar la atención y motivar a los estudiantes, es por ello por lo que en los últimos años se ha recurrido al uso de nuevos formatos interactivos entre los que destaca el videojuego para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje. La introducción de las TIC en la sociedad ha supuesto la necesidad de crear contenidos interactivos que puedan aprovechar al máximo el potencial de los avances tecnológicos en el campo de la RV, la RA, y en consecuencia, el videojuego como nuevos formatos interactivos de aprendizaje en la escuela del siglo XXI.

Bibliografía

- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6 (4), 355-385
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review* 31 (1): 21–32.
- Castells, M. (2010). *The rise of the networked society* (2a). Wiley-Blackwell.
- Christou, C. (2010.). (PDF) Virtual Reality in Education. ResearchGate. Recuperado 18 de noviembre de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/272677840_Virtual_Reality_in_Education
- Choi, Kanghyun & Yoon, Yeo-Jin & Song, Oh-Young & Choi, Soo-Mi. (2018). Interactive and Immersive Learning Using 360° Virtual Reality Contents on Mobile Platforms. *Mobile Information Systems*.
- Edgar Manuel Cano Cruz, E. (2014). Video Games in Teaching-Learning Processes: A Brief Review. *International Journal of Secondary Education*, 2(6), 102. <https://doi.org/10.11648/j.ijsedu.20140206.12>.
- Estebanell, M. (2012). Realidad aumentada y códigos QR en educación. Tendencias emergentes en educación con TIC. Barcelona.
- Estebanell, M., Ferrés, J., Cornellas, P., & Regás, D. C. (2012). Realidad aumentada y códigos QR en educación. Tendencias emergentes en educación con TIC, 2012, ISBN 978-84-616-0431-9, págs. 135-157, 135-157. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4230624>
- Lens-Fitzgerald, M. (2009). *Augmented Reality Hype Cycle*.
- Reinoso, R. (2013). Módulo 1: Introducción a la realidad aumentada. [Presentación slideshare]. Escuela virtual de verano 2013 espiral (eve13).
- Winn, W.D. (2003). Learning in artificial environments: Embodiment, embeddedness and dynamic adaptation. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 1, 87-114.