



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL



Gabinete de Tele-Educación
Vicerrectorado de Servicios Tecnológicos

Universidad Politécnica de Madrid
Gabinete de Tele-Educación

REALIDAD AUMENTADA en Educación



ALEGRÍA BLÁZQUEZ SEVILLA

2017. ALEGRIA BLÁZQUEZ SEVILLA.

El presente manual ha sido desarrollado por el Gabinete de Tele-Educación del Vicerrectorado de Servicios Tecnológicos de la Universidad Politécnica de Madrid.

Esta obra está bajo una licencia Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 3.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/>.



Presentación	1
Bloque 1. Aspectos generales de la realidad aumentada	2
1.1 ¿Qué es la realidad aumentada?	2
1.2 ¿Qué elementos intervienen?	2
1.3 Tipos de realidad aumentada	3
1.3.1 Realidad aumentada en base a posicionamiento	3
1.3.2 Realidad aumentada basada en marcadores	3
1.4 Niveles de realidad aumentada	4
1.5 Procesos de la realidad aumentada	5
Bloque 2. Dispositivos	6
Bloque 3. Programas y aplicaciones	11
Bloque 4. Usos de la realidad aumentada	20
Bloque 5. Usos educativos de la realidad aumentada	23
5.1 Experiencias educativas	26
A partir de ahora...	32
Bibliografía	33
Webgrafía	34

Presentación

En el ámbito educativo, cada vez es más frecuente la incorporación de tecnologías que aportan un enriquecimiento al proceso enseñanza-aprendizaje.

La *realidad aumentada* es una tecnología que aporta unos recursos al mundo educativo que se desarrollarán a lo largo de estas páginas a modo de manual introductorio.

Se facilitará un recorrido en el que se integrarán desde los aspectos más básicos, como definición del recurso, elementos necesarios, tipos, etc., hasta dispositivos y aplicaciones de uso.

Se encontrarán ejemplos de uso de la realidad aumentada en diferentes ámbitos tanto de la vida cotidiana, como en diferentes disciplinas de estudio pero el grueso del desarrollo versará sobre el uso en el terreno de la educación.



Fuente: Pixabay CC Public Domain

Bloque 1. Aspectos generales de la realidad aumentada

1.1 ¿Qué es la realidad aumentada?

La realidad aumentada podría definirse como aquella **información adicional** que se obtiene de la observación de un entorno, captada a través de la cámara de un dispositivo que previamente tiene instalado un software específico.

La información adicional identificada como realidad aumentada puede traducirse en diferentes formatos. Puede ser una imagen, un carrusel de imágenes, un archivo de audio, un vídeo o un enlace.

1.2 ¿Qué elementos intervienen?

Para acceder al uso de esta tecnología es necesario disponer de diferentes elementos:

- ✓ **Dispositivo con cámara:**
 - PC con webcam
 - Ordenador portátil con webcam
 - Tablet
 - Smartphone
 - Wearable con cámara (relojes, gafas, etc.)
- ✓ Un **software** encargado de hacer las transformaciones necesarias para facilitar la información adicional.
- ✓ Un **disparador**, conocido también como “trigger” o activador de la información:
 - Imagen
 - Entorno físico (paisaje, espacio urbano, medio observado)
 - Marcador
 - Objeto
 - Código QR

1.3 Tipos de realidad aumentada

1.3.1 Realidad aumentada geolocalizada

La realidad aumentada que se clasifica del tipo "posicionamiento", debe su nombre a que es determinada por activadores, "triggers" o "desencadenantes" de la información que son los sensores que indican el posicionamiento del dispositivo móvil:

- ✓ **GPS:** Indica la ubicación del dispositivo a través de las coordenadas.
- ✓ **Brújula:** Hace referencia a la orientación del dispositivo en la dirección que enfoca la cámara integrada.
- ✓ **Acelerómetro:** Identifica la orientación y ángulo del dispositivo al uso.

La información se captura a través de la cámara que contiene integrado el dispositivo y este a su vez procesará la información a través del software de posicionamiento instalado. Es una realidad aumentada basada en parámetros de posicionamiento.

1.3.2 Realidad aumentada basada en marcadores

Los marcadores representan el tipo de activador de la información por excelencia en el mundo de la realidad aumentada y podrían englobarse en tres grupos.

- ✓ **Códigos QR:** son un tipo de formas geométricas en blanco y negro que incluyen información del tipo URL, VCard, texto, email, SMS, redes sociales, PDF, MP3 APP stores, imágenes, teléfonos, eventos, wifi y geolocalización. Dentro del propio diseño, algunas aplicaciones que facilitan su creación permiten la inclusión de una imagen o logo en el mismo Su apariencia es la siguiente:

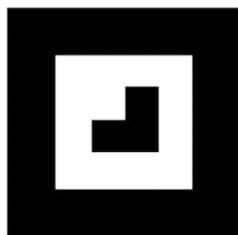


- ✓ **Markerless NFT:** los activadores de la información son imágenes u objetos reales.



Fuente: Pixabay CC Public Domain

- ✓ **Marcadores:** suelen adoptar formas geométricas en blanco y negro y se enmarcan en un cuadrado. En algunas ocasiones también incluyen siglas o imágenes simples.



1.4 Niveles de realidad aumentada

Carlos Prendes Espinosa, profesor del Departamento de Informática y Comunicaciones en la Consejería de Educación de la región de Murcia establece en su artículo "Realidad Aumentada y Educación: Análisis de experiencias prácticas", los denominados, niveles de la realidad aumentada, que define como los distintos grados de complejidad que presentan las aplicaciones basadas en la realidad aumentada según las tecnologías que implementan.

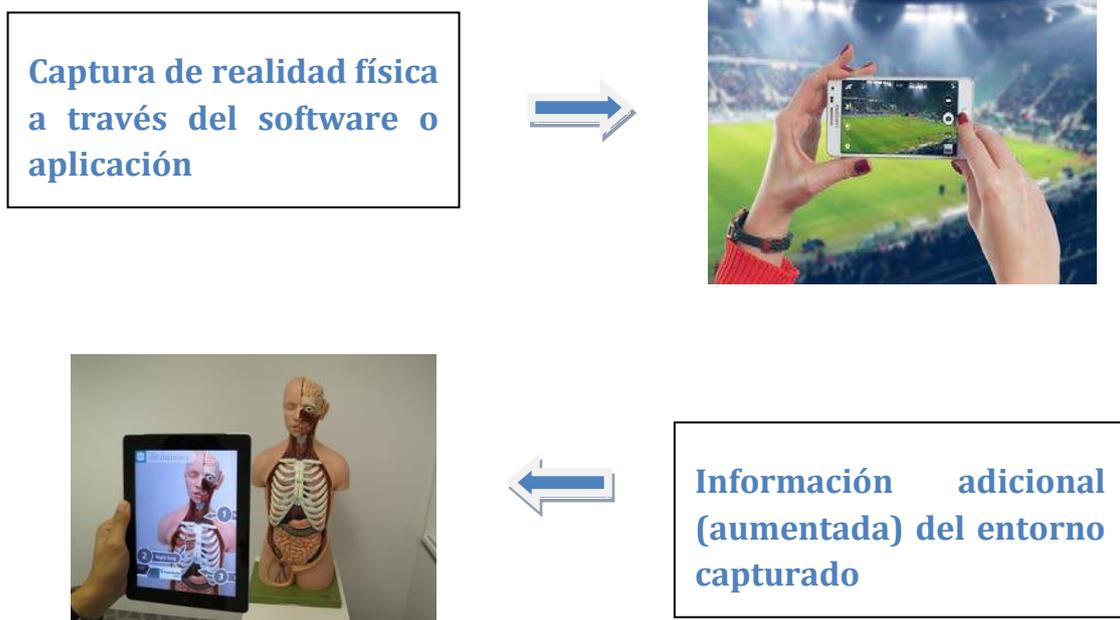
Establece la clasificación definida de la siguiente manera:

- **Nivel 0 (enlazado con el mundo físico).** Las aplicaciones hiperenlazan el mundo físico mediante el uso de códigos de barras y 2D (por ejemplo, los códigos QR). Dichos códigos solo sirven como hiperenlaces a otros contenidos, de manera que no existe registro alguno en 3D ni seguimiento de marcadores.
- **Nivel 1 (RV con marcadores).** Las aplicaciones utilizan marcadores, imágenes en blanco y negro, cuadrangulares y con dibujos esquemáticos, habitualmente para el reconocimiento de patrones 2D. La forma más avanzada de este nivel también permite el reconocimiento de objetos 3D.

- **Nivel 2 (RV sin marcadores).** Las aplicaciones sustituyen el uso de los marcadores por el GPS y la brújula de los dispositivos móviles para determinar la localización y orientación del usuario y superponer *puntos de interés* sobre las imágenes del mundo real.
- **Nivel 3 (Visión aumentada).** Estaría representado por dispositivos como Google Glass, lentes de contacto de alta tecnología u otros que, en el futuro, serán capaces de ofrecer una experiencia completamente contextualizada, inmersiva y personal.

1.5 Procesos de la realidad aumentada

El proceso por el que se produce la realidad aumentada es bastante sencillo en cuanto a su entendimiento se refiere y está integrado por los elementos descritos en el apartado 1.2. Al disponer de un dispositivo con un software instalado previamente el primer paso sería activar la aplicación en cuestión, enfocar con la cámara del dispositivo la realidad física sobre la que queremos obtener la información adicional y capturarla. De forma inmediata y tras la transformación de los datos por parte de la aplicación o software la pantalla del dispositivo mostrará la información adicional que conlleva asociada la realidad que ha sido capturada por la cámara.



Fuente: Pixabay CC Public Domain

Bloque 2. Dispositivos



Fuente: Pixabay CC Public Domain

El primer elemento imprescindible para acceder al uso de una tecnología como es la realidad aumentada es disponer de un **dispositivo con cámara**. Si se dispone de un PC tendría que tener una webcam incorporada o tendríamos que añadir este hardware al mismo. En el caso de los ordenadores portátiles tendrían que disponer de cámara, prácticamente, hoy en día, casi todos los ordenadores de este tipo llevan incluido webcam por defecto.

Si se utiliza una **tablet** o un **smartphone** de igual forma es necesario que disponga de una cámara para que capture la información del trigger o activador de la información.

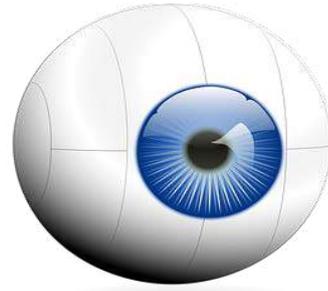
Los **wearables** o **tecnología ponible**, son un tipo de dispositivos que cada día adquieren un mayor protagonismo en diferentes disciplinas, así como en la vida cotidiana. La función de este dispositivo en la tecnología que nos ocupa será el mismo que en los casos anteriores, el único añadido que presenta y que lo hace diferenciador es que es un elemento que llevamos incorporado a nuestro cuerpo, bien en forma de complemento o como prenda de vestir.

Así como otros dispositivos, PCs, tablets o smartphones son de común conocimiento y su uso está extendido de forma habitual, los wearables, aunque novedosos, están adquiriendo un mayor protagonismo y están adoptando muchas formas.

Algunos ejemplos muy claros son los dispositivos en forma de lentes. Las **gafas inteligentes** o **smart glasses** de diferentes marcas contienen integrado un hardware y software muy similar a los dispositivos citados anteriormente y permiten al usuario tener las manos libres para simultanear actividades. Su apariencia es de la de una gafa convencional pero lleva integrada una cámara para realizar fotografías y vídeos, se pueden realizar llamadas, a través de aplicaciones se puede obtener realidad aumentada, monitorizar el estado físico, realizar búsquedas en internet y un sinfín de posibilidades similares a las de un dispositivo móvil.

Con carácter reciente, se ha trasladado la utilización de una variante de este tipo de gafas, que eran empleadas por los astronautas para comunicarse en el espacio, al ámbito de las personas con deficiencia comunicativa y que transforman en voz y a través del movimiento de los ojos y un teclado virtual el mensaje que se quiere transmitir al interlocutor. Son las **EYESPEAK**.

Las lentes de contacto inteligentes o **smart contact lenses** son otro wearable en estudio desde hace algunos años. Las características serían similares a las smart glasses pero dado el lento despegue del dispositivo anterior las diferentes empresas estudiosas de este dispositivo también están retrasando su lanzamiento. Samsung y Google ambas con patentes y prototipos siguen en el camino de perfilar características, usabilidad, perfiles de clientes, etc. Google se inició con el uso enfocado en personas con diabetes y para la presbicia. Samsung por su parte investiga en la incorporación a este dispositivo de una cámara que ya ha patentado.



Fuente: Pixabay CC Public Domain

Todavía no permite una común accesibilidad pero el casco de realidad aumentada promete, en según qué ámbitos o disciplinas, como la Arquitectura, Edificación, Ingenierías, etc. Además de cumplir las funciones de protección permite la conexión con los objetos colindantes y el acceso a la información en espacios que requieren movimiento de los individuos.

AR Gun The Guardian y AR Gun son una realidad como dispositivos de adquisición, pero de momento como uso en el ámbito lúdico. Son pistolas de realidad aumentada y permiten integrar el smartphone. Permite interactuar con el entorno a través de apps descargables en el dispositivo móvil.

En muchos casos los wearables tienen como objetivo tomar datos de nuestro cuerpo, trasladarlos a las aplicaciones intrínsecas del mismo y traducirlos en formación ampliada como producto final pero algunos carecen de pantalla o cámara y se sirven de apoyo en dispositivos móviles para hacer esa traducción. Varios ejemplos de este tipo de wearables serían las "joyas inteligentes" o smart jewelry.



Fuente: Fotografías realizadas por Alegría Blázquez

Smart rings TIMER

En este grupo podríamos incluir los smart watches o relojes inteligentes, smart bands o pulseras inteligentes, smart rings o anillos inteligentes, pendientes, colgantes, ropa (Virtuali-Tee (permite ver el cuerpo humano a través del móvil enfocando a tu camiseta con la cámara)), guantes (smart gloves) (HTC Gluuu) o incluso diademas (MUSE) y un compendio de complementos ponibles que facilitan una información adicional al usuario, en la mayoría de los casos, tan sólo con el contacto con la persona.



Fuente: Fotografía realizada por Alegría Blázquez

Otro ejemplo es Curioscope, cuyo marcador es una camiseta que tras enfocar con nuestro dispositivo a ella con la aplicación específica podemos ver el cuerpo humano en movimiento

Hearables, hay muchos prototipos al respecto y son auriculares inalámbricos que se conectarán al móvil a través de NFC o Bluetooth y que con una aplicación, nos dirá al oído toda la información que queramos consultar. Un ejemplo es el Xperia Ear. Los profesores que necesitan estar conectados constantemente son facilitadores en cuanto a poder escuchar los mensajes, correos, etc., mientras se realiza otra tarea que requiera tener las manos libres. También supone un gran paso en la adaptabilidad.

Para dar una vuelta de tuerca, si cabe, todavía más al campo de los dispositivos, aparecen los smart tattoos, tatuajes inteligentes, básicamente se adhieren a la piel como una pegatina convencional y facilitan por bluetooth información del cuerpo al que están pegados. **Máscaras inteligentes** (NeuroOn) que monitoriza el sueño y facilita datos en tu dispositivo móvil para optimizar el descanso y mejorar la productividad.

Otro curioso dispositivo son las **tazas inteligentes**, este objeto controla niveles de hidratación por la ingesta de agua en función de los datos del usuario (peso, altura, etc.), tras el tratamiento de los datos lanzados al

dispositivo móvil proporcionaría información sobre si se ingiere suficiente agua. Un ejemplo sería Sippo o la versión china Cuptime.

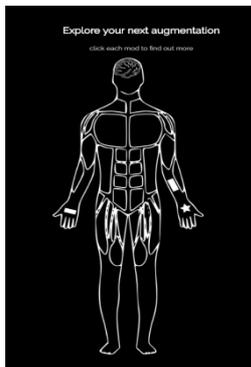
Por último, mencionar los **endowearables** o **ingeribles** cuyo principal uso es en Medicina ya que son dispositivos que se introducen en el organismo por cirugía, vía oral o vía rectal. Pueden ser de uso permanente o temporal. Realizan mediciones y pueden ayudar a diagnosticar enfermedades.

Un ejemplo es el Proteus Ingestible Sensor todavía pendiente de aprobación por la **FDA**, este dispositivo en forma de medicamento registra la correcta administración de la medicación y lanza los datos a una App. Otro ejemplo sería la PillCam COLON, en este caso aprobada en EEUU y de uso alternativo a la colonoscopia, contiene grabadora, batería, luz y minicámaras, la primera la llevaría incorporada el paciente a modo de cinturón.



Para tratar o curar lesiones se investigan, de forma paralela y no como endowearable porque es de tratamiento cutáneo, la vendas inteligentes que al ser puestas a modo de apósito en el cuerpo transmiten datos sobre la evolución del usuario.

Fuente: <http://computerhoy.com/noticias/life/vendaje-inteligente-electronico-curar-heridas-37981>



Por último y aunque parezca futurista, la compañía GrindHouse Wetware a través de implantes subcutáneos hace que los usuarios de estos dispositivos puedan interactuar con su entorno. Un ejemplo del uso de esta tecnología está teniendo lugar en una empresa belga en la que los trabajadores tienen implantando un chip para identificación, pagos, apertura de puertas, fichajes, etc.

Fuente: <http://www.grindhousewetware.com/>

A grandes rasgos la tecnología **body big data** podría ser de gran ayuda a los profesionales o investigadores en cuanto a prevención de enfermedades e investigación de las mismas, el gran reto actual consiste principalmente en realizar dispositivos de un tamaño que no obture el organismo y no sean nocivas para la salud. Las baterías de los dispositivos son tóxicas por lo que se está investigando en generar la energía de manera biológica a través de los propios electrolitos del cuerpo.

Aunque los endowearables y algunos wearables no proporcionan una realidad aumentada de la misma manera que con otro tipo de recursos es importante no

perderlos de vista ya que la información adicional que proporcionan es cada vez mayor y favorece enormemente el aprendizaje y su estudio está en gran desarrollo sobre todo en el ámbito del Internet de las cosas (IoT).

Bloque 3. Programas y aplicaciones

El número de programas y aplicaciones que tienen como objeto mostrar la realidad aumentada son infinitos pero en este bloque se aportarán principalmente aquellos que permitan trabajar en el ámbito educativo de una manera sencilla y proporcionando grandes resultados.

Uno de los ejemplos más sencillos para crear realidad aumentada son los códigos QR.

La creación de los códigos QR puede realizarse a través de múltiples webs gratuitas que de forma automática que tras incluir una información muy básica, generan un archivo jpg o png. En la mayoría de estas webs no es necesario darse de alta lo que facilita todavía aún más la realización de los códigos para su uso.



Fuente: Pixabay CC Public Domain

Algunas de las webs más utilizadas y de manejo fácil e intuitivo son las siguientes:

Generador de códigos QR
QR code generator
Unitag QR
Codigo QR.es
QRCode Monkey
GeneradorQR Code
uQR.me
ONLINE QR-CODE GENERATOR

Una vez que se genera el código QR podrá ser utilizado a modo de imagen de la manera que se considere oportuna, tanto física como virtualmente, es decir, puede ser incrustado en una web, embebido en un blog, subido a una red social, etc., pero también podría ser impreso en el material que sea requerido para nuestro fin.

Para obtener la información que previamente se ha asociado, a través de las webs citadas anteriormente a modo de ejemplo, u otras, al código QR, será necesaria la instalación de un software específico para su captura, lectura y transformación de datos para mostrarlos como información adicional.

Otro listado a modo de ejemplo de aplicaciones de lectura de códigos QR sería la siguiente:

<u>QR Code reader</u>
<u>Gratis QR Code Reader/Barcode</u>
<u>QR Droid Code Scanner</u>
<u>QR Lector Extreme</u>
<u>Escáner de código de barras QR</u>
<u>QR Code Reader</u>
<u>Escáner QR</u>
<u>Lector de códigos QR</u>

Una vez instalada la aplicación en el dispositivo correspondiente tan solo será necesario abrir la misma y enfocar con la cámara el código QR objeto de la lectura. Automáticamente o en alguno de los casos tras un clic en la pantalla del dispositivo, es capturado el código y plasmada en la pantalla la información que previamente hemos incluido en la generación del código. Puede ser un enlace a una web, a redes sociales, a documentos, etc., como se describe en la definición de códigos QR.

En los ejemplos de aplicaciones sobre lectura de códigos QR todos los enlaces llevan a sistemas operativos Android pero la mayoría también están disponibles para IOS. Tanto para el uso de estos lectores como otros su búsqueda es muy sencilla, tan solo es necesario entrar en App Store o Google Play e insertar en la búsqueda "QR", aparecerá un gran listado de fácil manejo.

Además de los códigos QR figuran un gran número de aplicaciones que destacan no solo por su facilidad de uso, sino por los fantásticos resultados que proporcionan al docente.

Habría que hacer una diferencia entre aplicaciones de utilidad para los docentes. Por un lado las que permiten hacer actividades creando realidad aumentada y por otro

las que sirven o facilitan información de forma directa y que se pueden utilizar como recurso concreto para docentes y alumnos.

El listado de programas, aplicaciones para desarrollar realidad aumentada son infinitos y cada día aumentan en mayor grado. A continuación se indican algunos muy útiles en el ámbito educativo:

AURASMA



Fuente: <https://www.aurasma.com/>

Es una herramienta de fácil manejo que se encuentra disponible para IOS, Android y PC. Permite la creación de realidad aumentada y su visualización. Para poder disponer de sus servicios tan solo hay que registrarse a través de Aurasma en su versión para PC o también a través de la descarga de la aplicación en las tiendas de IOS o Android. Una vez realizado el registro tendremos que crear un "Aura". En primer lugar tendremos que elegir la capa virtual que añadiremos a la imagen a modo de información adicional "overlay". Podemos seleccionar otra imagen (JPG, NPG, un vídeo (MP4), modelo en 3D (DAE, TAR). El siguiente paso es seleccionar la "trigger image" o activador de la información, será la imagen que activará la capa virtual elegida anteriormente. Una vez asociada la overlay a la trigger image tendremos nuestro aura.

Si activamos la aplicación desde un dispositivo móvil y una vez autenticados, podremos acceder a la información asociada "overlay" tan solo enfocando la trigger imagen con la cámara de nuestro dispositivo.

Se podrán seguir usuarios y canales creados por los usuarios para ver sus auras.

Aurasma tiene un componente social muy importante y se podrá **compartir** el "aura" dentro de la aplicación con el resto de usuarios, también presenta la opción de marcar como favoritos o similar a un "me gusta" y compartir a través de las redes sociales **facebook** y **twitter**, así como por **SMS**. La opción de dejar el "aura" en modo privado también es posible. Si el objetivo es que solo determinados usuarios vean las auras cabe la posibilidad del envío del enlace del canal compartiendo de forma directa.

LAYAR



Fuente: <https://www.layar.com/>

El uso de Layar es muy similar al de Aurasma aunque una de las principales diferencias son las diferentes versiones que ofrece. El resultado o creación de realidad aumentada se llama “campaign”. Para comenzar a usar esta tecnología es necesario el registro. El activador de la información se denominara “page” (JPG, PNG, PDF y ZIP), las capas que añadiremos a modo de información adicional tienen muchos formatos, podemos incluir una imagen, un carrete de imágenes, un vídeo, una web, un audio, la posibilidad de llamada, compra, compartir con facebook, twitter, abrir otras aplicaciones.

Cuenta con una versión de prueba gratuita (permite el uso de 30 días de forma gratuita), otra básica (3 euros/30 días), versión PRO (30 euros/1 año) similar a la básica pero incluye acceso a estadísticas y por último la versión PRO PREMIUM (300 euros/mes) que tiene las características de la versión PRO más la posibilidad de realizar la campaign de forma colaborativa, hacer botones propios, mostrar marcos html, poner en marcha capas Geo, animaciones personalizadas, modelos 3D y estadísticas descargables.

Una de las principales diferencias entre Aurasma y Layar es la interactividad que permite esta última.

AUMENTATY GEO



Fuente: <http://geo.aumentaty.com/>

Aumentaty Geo es una tecnología de origen español y se basa en realidad aumentada geolocalizada. Permite al usuario con tan solo la descarga de su App (IOS, Android) ver la información del entorno teniendo como soporte las coordenadas que facilita brújula del dispositivo móvil.

Como en casi todas las aplicaciones para iniciar su uso hay que registrarse y se fundamenta en la creación de “**rut**as” (agrupación de puntos de interés) y puntos de interés “**POI**”. A los POI se les puede asociar una **localización** e **imagen** de identificación, irán unidos a una ruta concreta y se les podrán enlazar **imágenes, vídeos, textos y enlaces a URLs**. Las rutas se complementan con **descripciones** y pueden tener asociadas **palabras clave** para su mejor búsqueda, el **ámbito** (comer, beber, comprar, disfrutar, dormir y educar) y el **tipo** (local, nacional y provincial).

Las rutas también permiten la opción para marcar o desmarcar denominada como “**Yinkana**”, si se marca esta opción, excepto el primer POI los demás, desaparecerán una vez visitado el lugar.

The screenshot shows the 'Edit: Ruta Ciudad Universitaria de Madrid' page. It has a header with 'Inicio', 'Acerca de nosotros', and 'Logout'. Below the header is the 'Fumentaty Geo' logo and navigation icons. The main content area is divided into two sections: 'Imagen Destacada' and 'Info'. The 'Imagen Destacada' section shows a preview of a photo of a university campus. The 'Info' section contains the following fields:

- Título:** Ruta Ciudad Universitaria de Madrid
- Descripción:** Ruta por todos los campus de la ciudad universitaria de Madrid
- Ámbito:** nacional (El ámbito geográfico de esta ruta, si es una ruta local o de mayor alcance)
- Palabras Clave:** campus, educación, Madrid, universidad
- Tipo:** educar (Indica algunas palabras clave para clasificar la ruta)
- Yinkana:** Ruta de tipo yinkana (Los Símbolos de Interés (POI) aparecen una vez llegas, excepto el 1º que es donde comienza la Yinkana)

Fuente: <http://geo.umentaty.com/>. Ruta del usuario Alegriabs

Desde la aplicación instalada en nuestro dispositivo móvil (IOS o Android) buscaremos la ruta creada previamente a través del nombre desde el mapa se podrá pulsar en RA para enfocar con la cámara en esa dirección y ver los marcadores añadidos.

GOOGLE GOGGLES



Fuente: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.unveil&hl=es_419

A través de la cámara del dispositivo móvil y pulsando la opción de capturar una vez abierto google goggles se podrá acceder a toda la información contenida en la base de datos de esta aplicación. Permite escanear códigos QR y de barras y traduce textos.

Se accede a información muy útil con tan solo la realización de una fotografía. Reconoce imágenes, cuadros, libros, lugares, etc.

Docentes y alumnos cuentan con otro tipo de aplicaciones o programas de realidad aumentada que no permiten crear capas, pero si dan acceso a información generada por los autores de la tecnología.

AUMENTED 3D (IOS o Android) permite ver objetos 3D en entornos reales. Contiene modelos en 3D por defecto, leer código QR e importar otros modelos. En el mundo del paisajismo, decoración etc., es de gran utilidad para ver en un espacio real como quedaría un objeto antes de su adquisición.

WALLAME (IOS o Android), se centra en establecer mensajes en lugares georreferenciados, su manejo es muy sencillo y se pueden descubrir mensajes y realizarlos. A modo de Yincana puede resultar de gran utilidad en el aprendizaje. Tiene plantillas y permite dibujar sobre las imágenes capturadas así como la inserción de comentarios.



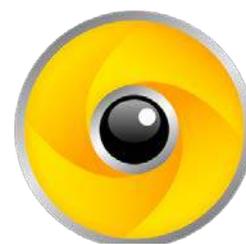
Fuente: <http://walla.me/>

BLIPPAR (IOS o Android), permite convertir cualquier objeto, lugar o imagen en una experiencia interactiva. Tiene un apartado específico para educación que permite transformar el aula o el entorno educativo en un espacio interactivo de aprendizaje. Permite añadir a la realidad juegos, vídeos, música y lo denominan con el concepto: "blippear"

MYBRANA, proporciona la posibilidad de insertar diferentes stickers y animaciones sobre las imágenes y los videos que captures con tu dispositivo móvil. Permite su compartición y se presenta en cuatro aplicaciones en función del objetivo que se quiera conseguir. Mybrana app, Void app, QT face app, GameAR app.

SMARTIFY (IOS o Android), es una aplicación que permite acceder a la información adicional de obras de museos. En la actualidad tiene integrada información de Laguna Art Museum, LA (EEUU), Rijksmuseum (Ámsterdam), Accessible Art Fair (Bruselas) y The Wallace Collection y Sculpture in the City (Londres).

WIKITUDE posibilita el acceso a toda la información registrada por la aplicación del entorno que sea enfocado con la cámara del dispositivo utilizado previa activación de la aplicación. También está implicado en el proceso el GPS y la brújula para determinar posición y coordenadas. Además de facilitar información, lugares, material interactivo, objetos, tiendas, restaurantes, etc., se podrán crear "mis sitios" en los que se etiquetarán los lugares de interés por parte del



Fuente: <https://play.google.com/store/ap>

usuario. Cada vez tiene más utilidades e información, está vinculada con la wikipedia, tripadvisor y redes sociales. Permite la conversión de moneda con tan solo el escaneo de las mismas. **YELP MONOCLE** es una opción de software de Yelp para iPhone que permite a través de realidad aumentada facilitar la información de Yelp (restaurantes, comercios, reservas, copas, etc.), que es una red social enfocada para el turismo y el ocio.

MIXARE (Android), muy similar, en cuanto a la información que proporciona del entorno, muestra información de twitter y de la Wikipedia y acceder a ella por mapa o una lista informativa. Es un navegador de código abierto

FRIELD TRIP (IOS y Android), reconoce la información de los lugares que son enfocados con el dispositivo móvil, museos, sitios históricos, restaurantes, tiendas, etc. proporciona una ficha informativa del sitio que puede ser archivada. Contiene audio por lo que se puede acceder a información complementaria sin necesidad de leerse en la pantalla, punto extra para esta aplicación en cuanto accesibilidad se refiere.



TWEETS AROUND (Android), informa de los tweets cercanos y los usuarios que están alrededor. Es necesaria la instalación de otra aplicación desarrollada con anterioridad denominada Layar. A través de la información aumentada que proporcionada por la captura del visor de esta aplicación también se podrá chatear con los usuarios.

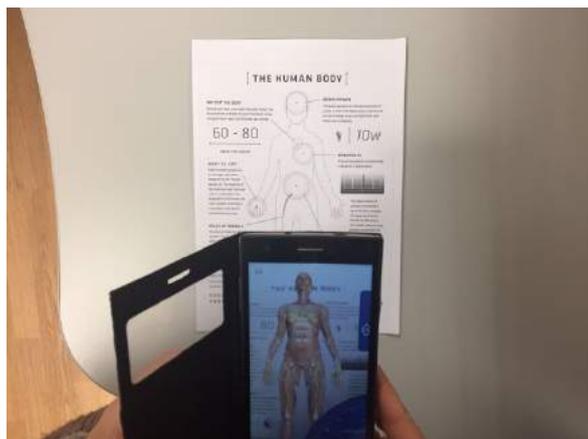
Fuente:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.squio.android.tweepsaround>

LANDSCAPAR facilita la creación de paisajes en 3D de una manera muy sencilla. Se realizan islas o territorios de una manera muy sencilla. Ideal para la comprensión de mapas topográficos. Con el trazo de unas líneas en un papel y activando la aplicación aparecerá el modelo en 3D de forma instantánea.

THE BRAIN APP (IOS o Android) se accede a través de capas de información a la cabeza humana, músculos, piel, cráneo y zonas interiores. Los marcadores se encuentran en THE BRAIN IN 3D. Tras la descarga e impresión de estos activadores de información y enfocando con un dispositivo una vez abierta la aplicación se accederá al modelo de la cabeza en 3D.

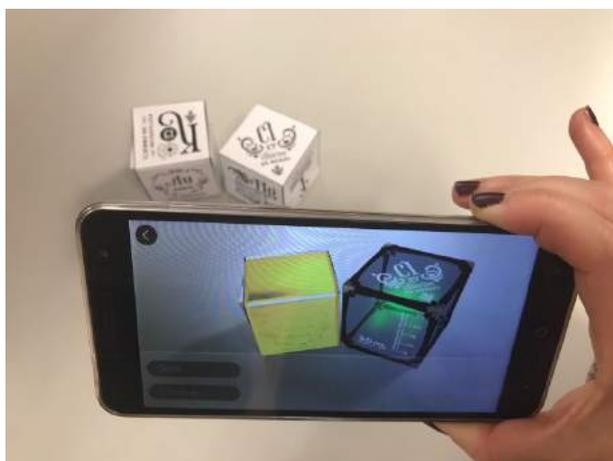
ANATOMY 4D (IOS o Android) se podrá observar el cuerpo humano tras la impresión de los marcadores y activando la aplicación. Ofrece varias capas que permiten quitar y poner la que más interese aprender o conocer, así como todas juntas. Pueden descargarse en formato póster para su mejor visión y exposición en el aula y además del cuerpo humano tiene otra plantilla del corazón en detalle.



Fuente: Fotografía realizada por Alegría Blázquez

AMAZING SPACE JOURNEY - 3D SOLAR SYSTEM (IOS o Android) permite conocer el sistema solar en 3D tan solo con la descarga de los marcadores que servirán de activadores de la información.

ELEMENTS 4D, (IOS o Android) tras la impresión de los marcadores y su montaje manual se accederá activando la aplicación a los diferentes elementos químicos, si se juntan se pueden observar reacciones químicas. Además proporciona planes de ejercicios que pueden realizarse en cualquier momento y lugar y clasificados por niveles, primaria, intermedia y secundaria.



Fuente: Fotografía realizada por Alegría Blázquez

RAPP CHEMISTRY, (Android), se podrán aprender los diferentes elementos de la tabla periódica con realidad aumentada de manera sencilla descargando los marcadores y enfocando con la cámara de un dispositivo previa activación de la aplicación.

QUIVER es una aplicación que hace que los dibujos cobren vida, es muy útil para el desarrollo de la creatividad y de gran utilidad en niveles educativos de primaria, las plantillas se pueden obtener de su [web](#) y la aplicación se podrá descargar desde un dispositivo móvil [IOS](#) o [Android](#). Su contenido se basa, en su aplicación específica de educación, en biología, geometría y el sistema solar.

AUG THAT, permite seguir materias como inglés y matemáticas entre otras con realidad aumentada a través de su aplicación previo pago de los cursos. Un ejemplo más del uso educativo del recurso tecnológico que nos ocupa.

STAR WALK 2 ([IOS](#) o [Android](#)) es una guía astronómica interactiva que permite ver estrellas, constelaciones, satélites y planetas tan solo apuntando con un dispositivo móvil al cielo, con la opción "Time Machine" se puede comparar el cielo actual con el de otros tiempos. **SKY MAP** ([IOS](#) o [Android](#)) es muy similar.

SOLAR SIMULATOR ([Android](#)) es un simulador para la enseñanza de la escala relativa del sistema solar, los usuarios pueden desplazarse de un planeta a otro. Fue diseñado por estudiantes graduados de la Universidad Estatal de San Francisco.

SCIENCE AR ([IOS](#)), usando como marcadores los [posters](#) proporcionados por la web de Paul Hamilton se podrá ver la ciencia aumentada en las escuelas. Se puede ver el ciclo del agua y la tierra.

TRADUCTOR DE GOOGLE ([IOS](#) o [Android](#)) facilita con tan solo la activación de la aplicación y el enfoque de la cámara la traducción automática de textos. Traduce de este modo en 37 idiomas.

Existen softwares de fácil manejo que permiten realizar aplicaciones de realidad aumentada, un ejemplo de ellos es **ARTOOLKIT**. Está enfocado a programadores e incluye gran cantidad de documentos de ayuda, la descarga del programa y una comunidad para debatir y plantear todo tipo de cuestiones relacionadas con el uso del programa.



Fuente: <https://aumentada.net/tat-augmen>

TAT AUGMENTED ID era una aplicación que identificaba personas y facilitaba información adicional tan solo con enfocar el rostro del sujeto en cuestión. Asociaba la imagen a la identidad digital, concretamente con las redes sociales. La empresa Polar Rose, autora de la aplicación, frenó el desarrollo pero dada la evolución de la tecnología que nos ocupa y la necesidad de "estar conectados" en todo momento hace que

los desarrollos en este camino sean cada vez más comunes, **NAMETAG** es un ejemplo muy polemizado ya que se planteó por parte de los creadores la posibilidad de cotejar la imagen capturada por la aplicación con el Registro Nacional de Ofensas Sexuales de los Estados Unidos, así como otros registros criminales.

Bloque 4. Usos de la realidad aumentada

La realidad aumentada es una tecnología que puede encontrarse en cualquier ámbito de la vida cotidiana. Algunos ejemplos de uso serían los siguientes:

- ✓ **PRENSA:** la prensa escrita desde hace algunos años ha incluido la realidad aumentada entre sus páginas. Diarios y revistas a través de códigos QR o desarrollando sus propias aplicaciones permiten el acceso a información ampliada de sus noticias. El contenido extra puede aparecer en forma de biografía de los periodistas que escriben, noticias con mayor número de información y detalles, audios o podcast, vídeos o material multimedia, etc. El periodismo ha adquirido esta tecnología para su disciplina de manera habitual, sacándole un gran rendimiento.

Un ejemplo es la revista **Focus** (revista italiana de actualidad, cultura, ciencia, innovación y comportamiento) de la editorial Mondadori tras la descarga de su aplicación (IOS o Android) se puede acceder a un contenido muy amplio.

Ejemplos revista Fotogramas y AR:



Fuente: Fotografías realizadas por Alegría Blázquez de las revistas impresas, Fotogramas y AR.

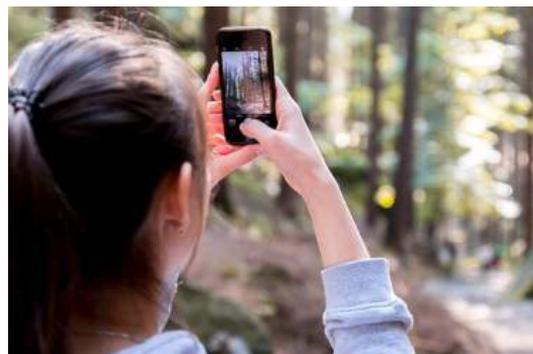
- ✓ **PUBLICIDAD:** representa uno de los ejemplos más claros de uso de realidad aumentada, a través de sus campañas televisivas, en folletos, carteles publicitarios se ha tejido una red muy extensa de uso. A través de códigos QR o con la facilitación al cliente de aplicaciones gratuitas permiten acceder a sus productos con una información privilegiada. Tras la descarga de las apps o la lectura de los códigos QR se pueden comprar productos, localizar puntos de venta, ver ingredientes, procesos de elaboración y un sinfín de información de utilidad para el usuario.

Ejemplos PLANREFORMA.com y Carrefour:



Fuente: Fotografías realizadas por Alegría Blázquez de la revista impresa Mi Casa, y folleto impreso Carrefour.

- ✓ **TURISMO:** ha representado y representa un campo en el que la realidad aumentada ha arrasado y sigue siendo utilizada como herramienta de desarrollo en gran medida. Son continuas las apariciones de aplicaciones destinadas a este fin. Agencias de Turismo, Ayuntamientos, Museos, Exposiciones, Oficinas de Turismo, Teatros, Restaurantes, Hoteles etc., forman parte de un gran listado de generadores de Apps destinadas a sus clientes potenciales que son los turistas y que quieren obtener una información directa, completa y ampliada de los lugares que visitan. Para este fin, la realidad aumentada supone un gran avance. Tan solo con la descarga de la aplicación, activándola y capturando la imagen, el entorno, el espacio, etc., se accede a todo un mapa informativo valiosísimo que de ser realizado de otra manera como folletos, libros, etc., no tendría lugar, y mucho menos la inmediatez que supone esta ventaja tecnológica. (Ver Bloque 3. Programas y aplicaciones)



Fuente: Pixabay CC Public Domain

- ✓ **ENTRETENIMIENTO:** los videojuegos han sido pioneros en la utilización de la realidad aumentada con la superposición de imágenes, gráficos, vídeos, audios pero la gran revolución a nivel internacional fue vivida a través de la aplicación Pokemon Go que mediante geolocalización el objetivo es la caza de Pokemon. Mundos, entrenamientos, evoluciones son solo algunos de los términos que se utilizan en esta revolucionaria aplicación que permite la caza de estos seres en tu casa, trabajo o lugar de vacaciones de cualquier país.



Fuente: Pixabay CC Public Domain

En **programas de televisión** también ha ocupado lugar la realidad aumentada, un ejemplo es el programa de TV Órbita Laika en el que durante su emisión, en directo o en diferido se marcaba mediante una indicación el momento en el que capturando la imagen de la TV con su aplicación gratuita se podía acceder a formación ampliada relacionada con la ciencia objeto del programa.

- ✓ **EDUCACIÓN:** el ámbito educativo ha adoptado la realidad aumentada de manera permanente entre sus recursos tecnológicos. Son numerosas las aplicaciones educativas que tienen como base la realidad aumentada y que son utilizadas tanto en las aulas como fuera de ellas. Se utilizan en proyectos de clase, como complemento educativo hasta incluso como protagonistas, siendo alumnos y profesores los creadores de la propia información. Este apartado será desarrollado extensamente en el bloque 5 dedicado a los usos educativos de la realidad aumentada.

Bloque 5. Usos educativos de la realidad aumentada

En el año 1993 publicado por el NMC (New Media Consortium) se lanza el Informe Horizon. Este informe realizado de forma anual presenta, en líneas generales una predicción de cuales van a ser las tecnologías emergentes en el ámbito educativo a corto, medio y largo plazo. Aunque en sus orígenes el consorcio estaba integrado por fabricantes de software, hardware y productos multimedia y destinado a la difusión de sus productos decidieron apostar por la integración de comunidades educativas de la educación superior. Actualmente lo integran consorcios educativos, colegios, museos y centros de innovación educativa. El informe tiene una difusión internacional.

La primera vez que en este informe apareció la realidad aumentada fue en el informe del año 2010 (Informe Horizon 2010), en el que se preveía que en un plazo de dos a tres años se manejaría de forma accesible a todo el mundo una realidad aumentada simple, en la que no fuera necesario el uso de un equipo complejo ni especializado. Indicaba que en este periodo su uso en los campus estaría generalizado y hacía referencia que en el mundo del consumidor en ese año presentaba un acceso de gran sencillez.

Como se puede comprobar en el año 2013 su uso fue generalizado en diferentes campos como el turismo, publicidad y entretenimiento pero en los campus todavía no suponía un uso muy extendido. Curiosamente en niveles inferiores como educación primaria o secundaria se comenzó a representar una práctica habitual en sus tareas docentes.

En la actualidad, el Informe Horizon 2017, está marcado por la consolidación de tendencias y figura la realidad aumentada junto con la virtual como tecnologías que de dos a tres años proliferarán en la generación de aplicaciones y en cuanto a la transformación de dispositivos enfocados al tipo wearable.

Atendiendo a las predicciones de los Informes Horizon y al uso y protagonismo que se puede comprobar en los diferentes niveles educativos y de presencia mundial podría deducirse que la realidad aumentada en la educación ha llegado para quedarse, por lo menos unos cuantos años más.

Las posibilidades de aplicar la realidad aumentada en educación son muy numerosas, lo importante es el objetivo educativo a conseguir y encontrar la aplicación adecuada para su puesta en marcha.

Algunos ejemplos de uso serían los siguientes:

- ✓ **PRÁCTICAS EN LABORATORIOS:** los laboratorios, poseen instrumental de aprendizaje que engloba más información de la que por su apariencia aporta, lo que hace que sea un escenario ideal para el uso de tecnología como la realidad aumentada. A todos aquellos elementos que lo integran pueden asociarse vídeos con instrucciones de uso, aplicaciones en texto, archivos audibles, etc., que tan solo con utilizar un dispositivo móvil permite acceder a toda esa información con un solo clic. Se pueden hacer prácticas en las que el profesor incluya la información a los elementos del laboratorio y los alumnos sean los que consulten esa información, pueden ser los propios alumnos los que integren la información en el laboratorio, pueden integrarse

varios puestos con información a modo de instrucciones de alguna práctica en las que los alumnos tienen que seguirlas, etc.

- ✓ **TRABAJOS DE CAMPO:** de igual forma que en el caso de los laboratorios cualquier experiencia o práctica que hagamos es susceptible del uso de la realidad aumentada. Se podrá asociar información a un entorno objeto de estudio tanto por parte del alumnado como el profesorado para su trabajo de forma experimental de una forma muy sencilla. De esta manera, objeto de conocimiento y conocimiento se dan en el mismo tiempo y lugar. Un par de ejemplos pueden ser la realización de **rutas por ciudad** visitando lugares emblemáticos y descubriendo la información asociada a esos sitios, estatuas, edificios, monumentos, etc., o **por zonas rurales**, de montaña en las que podríamos identificar especies, accidentes geográficos, etc.
- ✓ **EVENTOS:** en este tipo de ejemplo de uso cabrían las exposiciones, seminarios, jornadas, encuentros, etc. A través de la documentación que se realiza para los asistentes, ponentes y a modo de publicidad se pueden incluir códigos QR en **posters** informativos, en **folletos**, **catálogos** o en las **webs de los eventos**. Si utilizamos una aplicación específica de igual manera puede incluirse información adicional. Es un recurso muy interesante ya que es un modo de incluir gran cantidad de información asociada al evento accesible con cualquier soporte móvil en cualquier sitio y lugar debido a la ubicuidad de estos dispositivos.
- ✓ **LIBROS:** a los libros electrónicos o en formato papel se añade realidad aumentada utilizando como activador de la información los textos, ilustraciones, encabezados, pies de página, etc., y como información adicional en muchos casos se incluye la biografía del autor, los pies de página, vídeos que desarrollan la acción más ampliada, textos adicionales y audios. Se denominan **libros aumentados**.
 - El libro enmarcado en el proyecto: "HUSSO DIGITAL: LA CIUDAD UNIVERSITARIA EN REALIDAD AUMENTADA, "El libro aumentado de Eduardo Torroja" es un claro ejemplo.
- ✓ **VISITAS:** en muchos casos, a lo largo del curso académico se realizan salidas fuera del aula y se visitan lugares como complemento educativo a las clases regladas. Los **museos**, **galerías**, **fábricas**, **empresas**, incorporan la realidad aumentada en sus recorridos proporcionando una información completa y audiovisualmente muy atractiva a los visitantes. Los estudiantes además de aprender la materia objeto de la visita desarrollan las destrezas que el manejo de esta tecnología les proporciona.
- ✓ **APRENDIZAJES EXPERIMENTALES:** prácticamente **todas las disciplinas** tienen una parte experimental que pueden realizarse con realidad aumentada facilitando en gran medida el aprendizaje y el desarrollo de destrezas transversales. Ejemplos claros pueden ser en **medicina**, donde el uso de las **google glass** de forma experimental hace un par de años fue muy mediático, en **arquitectura** e **ingenierías**, la posibilidad de realizar y ver modelos en 3D de diferentes edificios y construcciones es muy útil en el aprendizaje del alumno. En **química** o **física** con aplicaciones como las que aparece en el bloque 3 dedicado a programas y aplicaciones, también en ramas como la

biología, arte, historia, diseño, idiomas, geografía, matemáticas, urbanismo, música, geometría, etc.



Fuente: Pixabay CC Public Domain

A lo largo de estas páginas se han mostrado muchos ejemplos que demuestran que las posibilidades del uso educativo de la realidad aumentada son infinitas en cuanto a la imaginación del profesor y alumno se refiera. Entre los muchos **valores añadidos** que puede aportar la realidad aumentada a la educación se encuentran:

- ✓ **MOTIVACIÓN:** el uso de una tecnología innovadora en el aula hace que la motivación del alumno aumente enormemente.
- ✓ **TRABAJO COLABORATIVO:** la realidad aumentada a través de sus aplicaciones y el uso de los dispositivos necesarios representa un recurso muy apropiado para realizar actividades entre alumnos, facilita el trabajo en grupo.
- ✓ **CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO POR PARTE DEL ALUMNO:** si desde el primer momento se hace partícipe al alumno, se le guía en el manejo de aplicaciones sobre realidad aumentada y tiene a su disposición los dispositivos adecuados podrá aprender descubriendo paso a paso y como partícipe del proceso, no solo como mero espectador u observador de la información adicional que presenta esta tecnología.
- ✓ **MAYOR INFORMACIÓN:** a través de una imagen, un código, una palabra o un breve texto se accede a una gran información que amplía la posibilidad de adentrarse en conocimientos que con tan solo lo observado no sería posible.
- ✓ **TECNOLOGÍA GRATUITA:** para poder poner en práctica la tecnología que nos ocupa no es necesaria la realización de grandes inversiones. La mayoría de las aplicaciones son gratuitas o tienen una versión gratis que permite manejar funciones básicas y realizar grandes trabajos.

- ✓ **MAYOR ACCESIBILIDAD:** es muy común que el alumno tenga la posibilidad de tener a su alcance un dispositivo para poder hacer o utilizar realidad aumentada ya que con un simple smartphone o tablet puede poner en práctica muchas tareas.
- ✓ **DESARROLLO DE DESTREZAS TECNOLÓGICAS:** emplear la realidad aumentada en el ámbito educativo implica el manejo de un tipo de tecnología que aunque sencilla permite un aprendizaje y manejo del lenguaje tecnológico que utilizando recursos tradicionales no se adquiriría.

5.1 *Experiencias educativas*

Los usos de la realidad aumentada en el ámbito educativo son muy amplios y variados y se extienden por los diferentes niveles de la educación adaptándose a las necesidades de los docentes y de los alumnos.

Es importante no perder de vista el objetivo u objetivos a conseguir por el hecho de usar la tecnología a toda costa. Lo fundamental es servirse de un recurso como es la realidad aumentada para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje y no perderse en el camino.

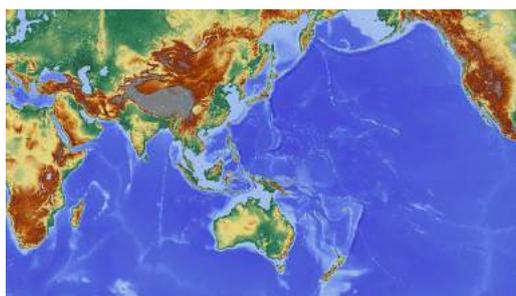
He aquí algunos ejemplos de uso de la realidad aumentada en diferentes niveles y disciplinas educativas que pueden ser de gran referencia y ejemplificación del recurso que nos ocupa.

SIMULADOR DEL MAPA TOPOGRÁFICO DINÁMICO

Desde la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid y de una manera muy sencilla nos presentan una práctica extrapolable a cualquier disciplina interesada en la observación del relieve de los mapas. Consiste en un simulador con un cajón de arena moldeable y tras ser capturado por una cámara con un sensor infrarrojo **calcula** un modelo digital tridimensional del terreno, además se proyectan sobre la arena las curvas de nivel, coloreadas con tintas hipsométricas. Permite la simulación de agua y de volcanes a modo de realidad aumentada. Sobre la arena se verá la representación cartográfica.

Lo principal es la facilitación de la interpretación topográfica a los alumnos.

Los responsables de llevar a cabo este recurso fueron los profesores Miguel Ángel Manso, Marina Martínez, José Luis García, José Manuel Benito y el técnico Javier Querol del Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía de la UPM . ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía. Se centraron en la idea original de Oliver Kreylos, **Augmented Reality Sandbox**



Fuente: Pixabay CC Public Domain

PROYECTO GOSCOS

Los alumnos de Formación Profesional Básica del C.P.C. Salesianos Los Boscos (Logroño) de Electricidad y Electrónica e Informática y Comunicaciones aunaron sus esfuerzos para formar parte del proyecto, GOSCOS, enfocado a la gamificación y el aprendizaje. Dentro de este proyecto que integra tecnología y temario de las disciplinas objeto de estudio, se encargaron de integrar la realidad aumentada en su centro. El proyecto está dirigido por Guillermo Medrano, docente de asignaturas de Ciclos Formativos de grado Medio y Superior y experto en TIC. Los propios alumnos fueron los autores del proceso desde el primer momento, tanto en la búsqueda y selección de información en diferentes fuentes como en la asociación de esta información a lugares, objetos e infografías, también de elaboración propia, por todo su centro de estudio. Como aplicación protagonista de la práctica utilizaron Aurasma que les proporcionó las herramientas necesarias para dar fruto a su trabajo apoyado en realidad aumentada.

Con tan solo un dispositivo móvil, conexión a internet y Aurasma se podría acceder a toda esa información asociada a las 3 plantas del centro. Los alumnos aprendieron a reconocer dispositivos de hardware de red, así como de cableado estructurado. Además tareas de difusión a través de vídeos promocionales realizados por ellos mismos.



Fuente: Pixabay CC Public Domain

EDUCACIÓN MUSICAL Y REALIDAD AUMENTADA

Los profesores Salvador Oriola Requena y Enrique Moya Camarero, en la Escola Les Roquetes Cicle Superior pusieron en marcha el cuaderno de música virtual. Habían detectado, como profesores de música que el aprendizaje de las piezas musicales a través de la flauta constituían grandes dificultades en los alumnos y el acceso a los libros era complicado por razones económicas por lo que se lanzaron a utilizar la realidad virtual como recurso tecnológico y a través de códigos QR para enseñar al alumno.

El cuaderno virtual contiene las piezas y partituras musicales que se tratarán durante el curso y cada una de ellas tiene un código QR que tiene asociado como información un vídeo con la interpretación de la partitura y la posición de las notas, de esta manera el alumno que esté practicando en casa o en el aula podrá consultar estos aspectos las veces que quiera.

Los profesores trabajaron competencias básicas como la digital, la realidad aumentada, la artística y cultural y aprender a aprender. Consiguieron el aumento de la motivación, un ritmo de aprendizaje autónomo por parte de los alumnos y solventar los problemas económicos en cuanto adquisición de material, puesto que el cuaderno está disponible y es gratuito para todo el mundo.



Fuente: Pixabay CC Public Domain

GAFAS INTELIGENTES PARA PROFESORES

Varios científicos de la Universidad Carlos III de Madrid han diseñado unas gafas inteligentes que permiten conectar a profesores y alumnos en tiempo real en el aula. Telmo Zarraonandia, Ignacio Aedo, Paloma Díaz y Álvaro Montero a través del artículo, *An augmented lecture feedback system to support learner and teacher communication* explican su funcionamiento. Con tan solo ponerse las gafas en cuestión, el docente obtendrá información del alumno al mirar tras ellas. Notas y comentarios que lanzarán los alumnos al docente los podrá recibir con tan solo observar a su grupo de clase.

El feedback estará asegurado en estas aulas, de nuevo utilizando como recurso tecnológico la realidad aumentada.



Fuente: Pixabay CC Public Domain

PRODUCCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE CON REALIDAD AUMENTADA

A través del Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla y los profesores Julio Cabero Almenara, Fernando García Jiménez y Julio Barroso Osun, se llevó a cabo una experiencia centrada en la producción de objetos de aprendizaje con realidad aumentada para aplicar a diferentes disciplinas. Fueron muchos los proyectos presentados y cada uno de ellos utilizó una o varias aplicaciones de realidad aumentada para su desarrollo. Las disciplinas implicadas también fueron muy variadas, Ingeniería del Diseño, Cirugía Bucal, Didáctica, Lengua, Lingüística y Literatura, Histología y Citología Normal y patológica, Urbanística y Ordenación del Territorio, Fisioterapia y por último Ingeniería Gráfica. El resultado demostró el aumento de la motivación de los alumnos hacia el aprendizaje, la utilidad para los docentes de la realidad aumentada como recurso en su enseñanza y la mejora en conjunto de los procesos de aprendizaje. La información completa se encuentra en el artículo: [La producción de objetos de aprendizaje en "Realidad Aumentada": la experiencia del SAV de la Universidad de Sevilla.](#)



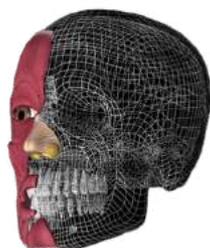
Fuente: Pixabay CC Public Domain

RECURSOS DE REALIDAD AUMENTADA EN MANOS DEL ESTUDIANTADO

Desde la Vicerrectoría de Investigación de la UNED (Universidad Estatal a Distancia) a través del Observatorio de Tecnología en Educación a Distancia realizó un proyecto piloto dedicado a la incorporación de elementos de realidad aumentada (dos imágenes tridimensionales y un video) en la unidad didáctica *Anatomía y fisiología humanas I* en los planos anatómicos, los huesos del cráneo y el sentido de la vista, correspondiente a una asignatura que lleva el mismo nombre. La aplicación de realidad aumentada para llevar a cabo el proyecto fue Aurasma.

El grupo de trabajo fue multidisciplinar integrado por Patricia Sagot y Hannia Castro del programa Registros y estadísticas de salud de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, la productora académica Ana María Sandoval del Programa de Producción de Material Didáctico Escrito y los funcionarios del Observatorio Esterlyn Quesada, Gerardo López, Mario Badilla y Diana Hernández. El diseño gráfico encabezado por Ericka Rivel y el diseño 3D lo realizó Jesús Fernández.

La información completa puede consultarse en la referencia del artículo, [“Realidad aumentada como tecnología aplicada a la educación superior: Una experiencia en desarrollo”](#)



Fuente: Pixabay CC Public Domain

HAGAMOS BOSQUES SANOS Y YO PROYECTO

Los alumnos del instituto de Formación y Educación Integral, IFEI también son un claro ejemplo de uso de esta tecnología. Usaron gafas inteligentes en el marco de un taller en el que experimentaron el acceso a la información de una manera totalmente diferente a la que venían experimentando en sus clases habituales. Conocieron de primera mano el acceso a la realidad aumentada en combinación con el mundo real. [Gafas inteligentes Moverio EPSON](#). En Takashima Elementary School en Nagano, Japón, también se realizó como actividad extracurricular a través del proyecto [“Hagamos bosques sanos”](#).



Fuente: Fotolia

SPATIAL SKILLS TRAINING AND AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

La Universidad de la Laguna a través de los profesores Jorge Martín-Gutiérrez, Manuel Contero y Mariano Alcañiz, del Dpto. Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura, ofrece a los alumnos, mediante el uso de la realidad aumentada, la posibilidad de mejorar las habilidades espaciales. Esto se fundamenta a través de un curso que valora los conocimientos en la materia tanto al inicio como al final del mismo, comprobando la mejora de la habilidad espacial al término de la formación. El contenido del curso se centra en Ingenierías Gráficas y está sustentado en la herramienta AR_Dehaes. [Vídeo a modo de ejemplo.](#)



Fuente: Fotolia

A partir de ahora...

El futuro de la realidad aumentada es complicado de predecir y tanto más si cabe su aplicación educativa, lo cierto es que tanto el desarrollo de dispositivos y aplicaciones va en aumento y su empleo en las aulas también. ¿Cómo evolucionará? **Keiichi Matsuda** se atrevió a lanzar un vídeo de nominado **Hyper-Reality** en el que aventuraba un futuro no muy lejano en el que realidad aumentada, virtual, mixta, etc., formaba parte del entorno cotidiano, si esto fuera así en educación ¿cómo estaría integrada?, ¿cómo serían las aulas?, ¿tendríamos profesores virtuales a la carta?

Según, **Zuckerberg** (CEO de Facebook) “**Estamos convirtiendo la cámara en la primera plataforma a gran escala de realidad aumentada**” (18/04/2017) al hilo de su presentación relacionada con el lanzamiento de la versión beta de la plataforma Facebook Spaces, basada en realidad aumentada.

¿Cómo se enfrenta el docente a esta nueva realidad?, ¿nuevo paradigma educativo?, ¿tan solo un nuevo recurso?, ¿reinención educativa?, ¿es tan solo humo? infinitud de preguntas que como docente y alumno pueden surgir a raíz de la emergencia de tecnologías revolucionarias como la realidad aumentada. Las respuestas como toda predicción de futuro son inciertas, tan solo es posible el aprendizaje y adaptación a ellas y como en todos los casos sacar el mayor rendimiento de todas las tecnologías al servicio de los objetivos didácticos.

Bibliografía

- Almenara, J. C., Jiménez, F. G., & Osuna, J. B. (2016). La producción de objetos de aprendizaje en "Realidad Aumentada": la experiencia del SAV de la Universidad de Sevilla. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (6), 110-123.
- Amador, M. F. M. F., Cadavieco, J. F., & Sevillano, M. Á. P. Realidad Aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles.
- Cabero, J., & Barroso, J. (2016). Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada. *NAER, New Approaches in Educational Research*, 5(1), 46-52.
- Espinosa, C. P. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (46), 187-203.
- Martín Gutiérrez, J., Contero, M., & Alcañiz, M. (2011). Curso para la mejora de la capacidad espacial.
- Martín-Gutiérrez, J., Contero, M., & Alcañiz, M. (2015). Augmented reality to training spatial skills. *Procedia Computer Science*, 77, 33-39.
- Martínez, L. V. interactivas con realidad aumentada en las aulas.
- Pajares Ortega, E. P. (2015). Diseño de actividades didácticas con Realidad Aumentada.
- Quesada, M. B., & Poveda, A. M. S. (2016). Realidad aumentada como tecnología aplicada a la educación superior: Una experiencia en desarrollo. *Innovaciones educativas*, 17(23), 41-50.
- Reinoso, R. (2012). Posibilidades de la realidad aumentada en educación. *J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino & A. Vázquez (coords), Tendencias emergentes en educación con TIC*, 13-32.

Webgrafía

Aplicaciones

<https://www.aurasma.com/>
<https://www.layar.com/>
<http://geo.aumentaty.com/>
<http://www.augment.com/es/>
<https://blippar.com/es/solutions/blippar-para-la-educacion/>
<http://www.mybrana.com/>
<https://www.wikitude.com/>
<http://www.mixare.org/>
<http://harmony.co.uk/project/the-brain-in-3d/>
<http://anatomy4d.daqri.com/#intro>
<http://amazingspacejourney.com/>
<http://elements4d.daqri.com/#intro>
<https://drive.google.com/file/d/0B2rkF38sRvViWGstZkFNRIpuNTg/view>
<http://www.quivervision.com/>
<http://augthat.com/>
<http://solarsimulator.tech/>
<https://artoolkit.org/>

Dispositivos

<https://mustzee.com/mejores-gafas-inteligentes-realidad-aumentada>
<http://www.myeyespeak.com/>
<http://www.vt-lab.com/daqri-realidad-aumentada-para-el-trabajo/>
<https://argun.es/>
https://es.wikipedia.org/wiki/Lentes_de_contacto_de_Google
http://www.lainformacion.com/interes-humano/curiosidades/Samsung-lentillas-inteligentes-realidad-aumentada_0_905610880.html
<https://www.wearable.com/smart-jewellery>

<https://www.youtube.com/watch?v=5o5XBr9rQT0>
<https://www.kickstarter.com/projects/curiscope/virtualitee>
<http://www.htc.com/us/go/launch/>
<http://www.choosemuse.com/>
<https://www.curiscope.com/product/virtuali-tee/>
<https://www.sonymobile.com/es/products/smart-products/xperia-ear/>
<https://www.youtube.com/watch?v=J4aHzPWTAg8>
<https://neuroon.com/>
<https://www.sippo.com/>
<http://trendwatching.com/x/wp-content/uploads/2014/04/cuptime.png>
<http://computerhoy.com/noticias/life/vendaje-inteligente-electronico-curar-heridas-37981>
<http://www.proteus.com/press-releases/u-s-fda-accepts-first-digital-medicine-new-drug-application-for-otsuka-and-proteus-digital-health/>
<https://www.cancer.org/latest-news.html>
<http://www.grindhousewetware.com/>
<http://www.elmundo.es/tecnologia/2017/02/18/58a7f828e5fdea8f078b4577.html>
http://www.tendencias21.net/Fabricaran-baterias-digeribles-que-impulsen-a-pildoras-inteligentes_a41130.html

Otros

<https://www.nmc.org/>
<http://cava2016.com/wp-content/uploads/2016/10/REAumentados.pdf>



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL



Gabinete de Tele-Educación
Vicerrectorado de Servicios Tecnológicos