

Tecnologías Emergentes

Tema 05. Realidad extendida

Índice

Esquema

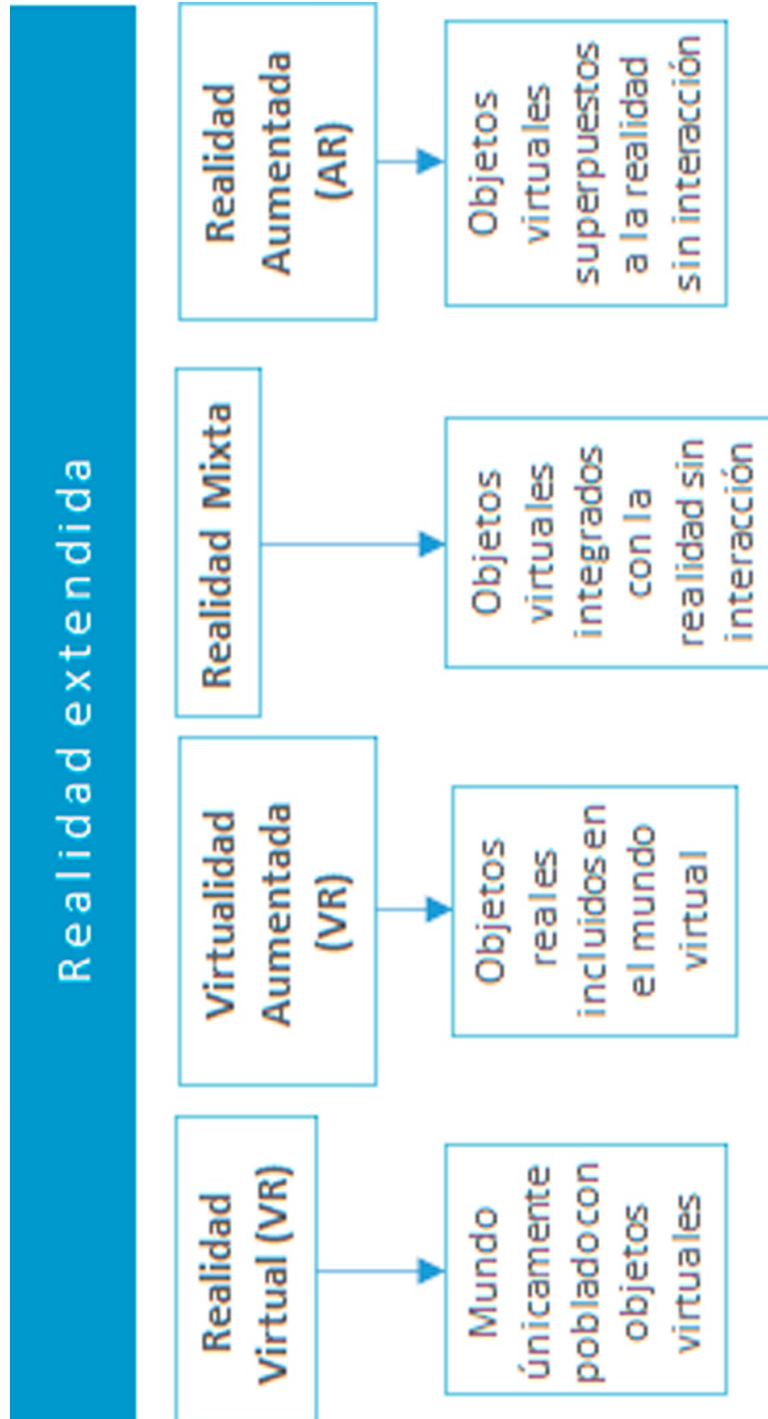
Ideas clave

- 5.1. ¿Cómo estudiar este tema?
- 5.2. Conceptos de realidad extendida
- 5.3. Tecnologías para la localización móvil
- 5.4. Aplicación y servicios AR y VR

A fondo

- Sistemas de interacción de proximidad
- Realidad virtual, aumentada y mixta
- Seis apps para ver el futuro de la VR y AR
- Prototipado rápido en realidad virtual
- Fundamentals of display technologies for Augmented and Virtual Reality
- Bibliografía

Test



5.1. ¿Cómo estudiar este tema?

Para estudiar este tema, lee las ideas clave disponibles a continuación. Los **objetivos** a conseguir son:

- ▶ **Conceptos de realidad extendida**, donde se abordará la terminología, así como las distintas modalidades de realidad generada por ordenador, con mayor o menor intervención de la información en tiempo real del mundo físico. Se hablará del continuum de realidad-virtualidad, que engloba todas las modalidades de realidad extendida
- ▶ **Tecnologías para realidad extendida**, que se ocupa de las dos partes importantes para proporcionar la experiencia de usuario adecuada: el tracking o seguimiento, y los dispositivos de visualización.
- ▶ **Aplicaciones de realidad extendida**. Es aquí donde se presentarán diversos ejemplos, multisectoriales y de distintos ámbitos de aplicaciones de realidad extendida.

5.2. Conceptos de realidad extendida

Habitualmente se utiliza la expresión realidad virtual (**VR, *Virtual Reality***) para englobar todas las formas de experiencias virtuales inmersivas, pero no es correcto.

Por realidad virtual se entiende una realidad simulada y creada por ordenador, **totalmente inmersiva** y que nos aísla del mundo físico. Todo lo que captan nuestros sentidos, principalmente la vista y el oído, está totalmente generado por ordenador en tiempo real.

Evidentemente, en la realidad virtual, estos escenarios en los que nos sumergimos pueden tener relación con la realidad (pueden situarnos como lanzadores en un concurso de triples de baloncesto NBA, con público animando, o visitando un museo remoto), o bien ser totalmente ajeno a la realidad, mostrándonos un universo ficticio u onírico.



Figura 1. Ejemplo de Realidad Virtual, aplicada a la formación de cirujanos. Fuente: Stanford University

En el caso de la **realidad aumentada (AR, *Augmented Reality*)**, se visualiza el mundo real que nos rodea, y se «aumenta» o mejora dicha vista con gráficos

estáticos, audio o vídeo. La visión del mundo real puede ser directa (por ejemplo, con unas gafas no inmersivas) o bien indirecta (con gafas inmersivas, que gracias a una cámara nos muestran la realidad circundante).

Un buen ejemplo de esto sería una aplicación de realidad aumentada, que, al entrar en una clase presencial, el profesor pudiera ver, sobre la cabeza de cada alumno/a un pequeño cartel con sus datos y una indicación visual de sus calificaciones y nivel de asistencia a clase hasta el momento.



Figura 2. Realidad aumentada en dispositivos móviles, ejemplificada por la app Pokemon Go. Fuente: livescience.com

En la realidad aumentada, tal como se definió en un principio, **no hay ningún tipo de interacción entre el entorno real y el virtual**. Las imágenes de realidad aumentada simplemente se superponen a la realidad, como efecto visual, y no hay ningún tipo de inteligencia asociada.

Sin embargo, ya se habla de **realidad mixta (MR, *Mixed Reality*)**, en la que se mezclan ambos conceptos, realidad aumentada y realidad virtual. A diferencia de la

realidad aumentada, que superpone objetos gráficos a las imágenes del mundo real, en la realidad mixta, los objetos tienen profundidad y se crea la ilusión de que dichos objetos están perfectamente integrados en el espacio real.



Figura 3. Ejemplo de Realidad Mixta. Se observan objetos virtuales perfectamente integrados en el entorno real (sobre las estanterías, mesas, suelo, etc.). Fuente: Microsoft.com

Esto significa, por ejemplo, que, en la realidad mixta, un objeto virtual puede taparse total o parcialmente si pasa por delante del mismo algún elemento del mundo real. Los objetos digitales se muestran como si realmente existieran en el mundo físico, e incluso se podría interactuar con ellos como si fueran reales.

Se debe tener cuidado, porque hay bastante confusión en la industria acerca de la terminología a la hora de categorizar productos de realidad extendida. Por ejemplo, es muy común hablar de realidad aumentada cuando lo que verdaderamente se quiere decir es realidad mixta.

Un buen exponente de gafas de realidad mixta son las Microsoft HoloLens, que son capaces de explorar el entorno físico circundante, escaneándolo, para introducir en él los objetos virtuales.



Figura 4. Gafas de Realidad Mixta Microsoft HoloLens. Fuente: Microsoft.



Figura 5. Realidad Mixta con gafas Microsoft HoloLens, aplicada a proyectos arquitectónicos. Fuente: Microsoft.

Por si fueran pocas variantes las ya vistas de tecnologías de realidad extendida, últimamente está cobrando fuerza el término **virtualidad aumentada (AV, *Augmented Virtuality*)**, también conocido como realidad fusionada (*Merged Reality*).

En el caso de la virtualidad aumentada, se tienen mundos virtuales en los que se

integran de una forma u otros objetos de la realidad.

Veamos algunos ejemplos:

- ▶ Mesas del mundo real que aparecen como mesas virtuales, o como cualquier otro objeto que impide el avance, por ejemplo, un cofre del tesoro.
- ▶ Ver nuestras propias manos en tiempo real dentro del mundo virtual.
- ▶ Estar en una mazmorra virtual, y las paredes de la misma coinciden con la distribución que tienen las paredes de la habitación real.

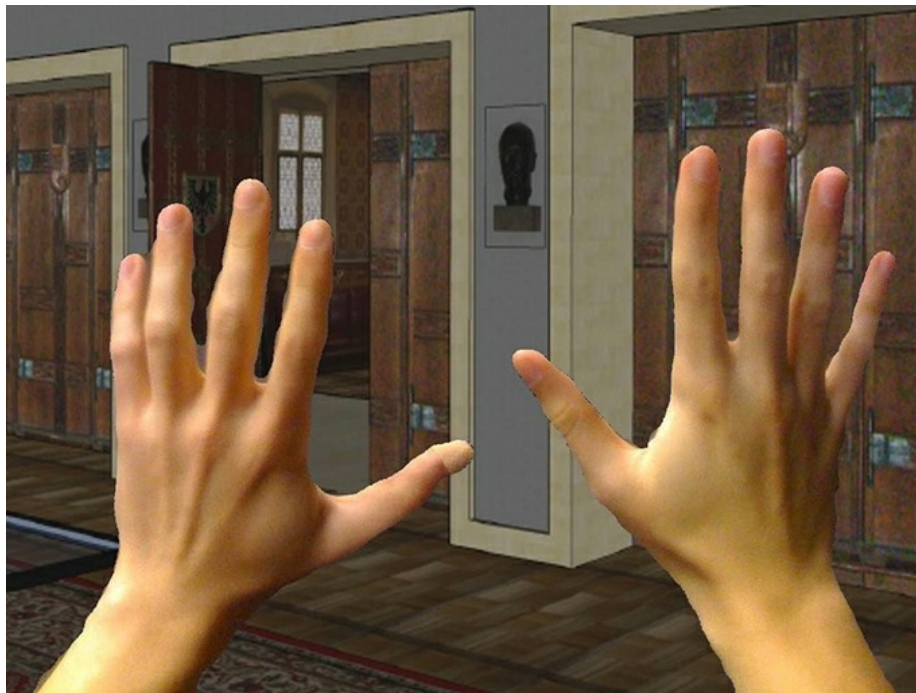


Figura 6. Ejemplo de virtualidad aumentada. Fuente: Gerd Bruder. Artículo de congreso «Enhancing Presence in HMD Environments by Visual Body Feedback using Head Mounted Cameras».

Finalmente, y como ya se ha ido sugiriendo incluso desde el propio el título de este tema, el concepto **realidad extendida** (**XR, extended Reality**), es el que engloba a todos los anteriores: VR, AR y AV

Todas estas modalidades recogidas por la realidad extendida, fueron propuestas y

clasificadas por el Prof. Paul Milgram, de la Universidad de Toronto, en 1994, creando lo que se denomina el *Continuum* de la realidad-virtualidad.



Figura 7. El continuum de la realidad-virtualidad de Paul Milgram. Fuente: ARnews.tv

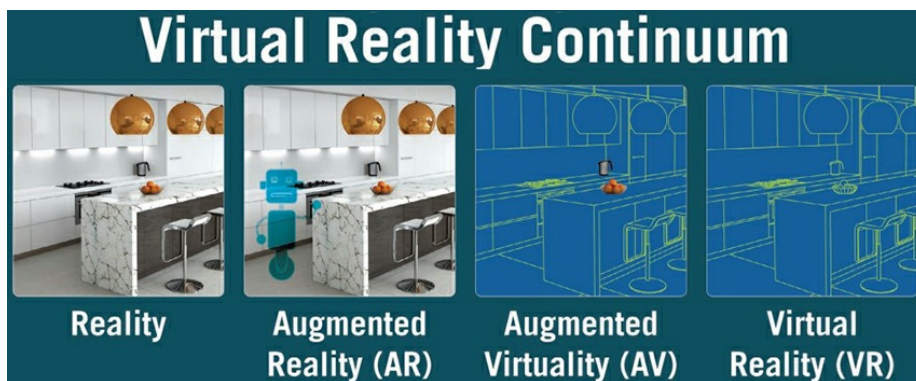


Figura 8. El continuum de realidad-virtualidad con ejemplos muy ilustrativos. Fuente: wearable.com

En términos generales, y tal como está la cuestión actualmente, se tiende a generalizar usando dos de las modalidades de realidad extendida: en un extremo, **realidad virtual**, cuando todo es mundo sintético, y **realidad aumentada** (donde se incluye de forma poco ortodoxa la Realidad Mixta y al Virtualidad Aumentada, englobando todos los casos donde se mezcla realidad y virtualidad)

5.3. Tecnologías para la localización móvil

Tanto la realidad virtual como la realidad aumentada requieren de importantes cuotas de tecnología, y el objetivo de todo ello es intentar que el usuario pueda disfrutar de la experiencia de la forma más sencilla posible, sin necesidad de llevar encima dispositivos muy complejos, e idealmente, sin tener conexiones físicas mediante cable con otro tipo de dispositivos para computación intensiva de las imágenes del entorno virtual.

Normalmente, tanto en la realidad virtual como la realidad aumentada se requieren dos grupos de tecnologías:

Tecnologías de tracking (o de seguimiento)

En este caso se trata de detectar correctamente la posición de los elementos usados, como las gafas de VR y AR, los controladores utilizados por los usuarios, o elementos del cuerpo, como la cabeza y manos, dentro del espacio tridimensional.

Se deben gestionar datos tanto de rotación como de traslación, ambos sobre los tres ejes perpendiculares, para detectar el movimiento con seis grados de libertad (a esto se denomina 6DoF, *six degrees of freedom*).

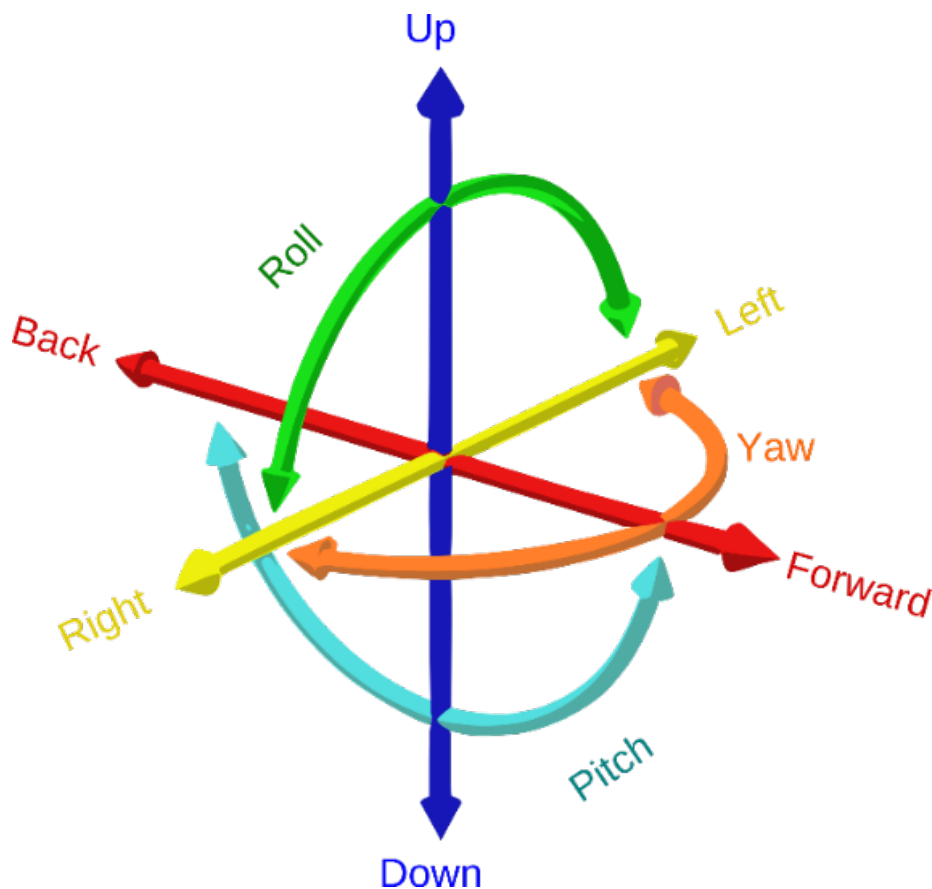


Figura 9. Los seis grados de libertad de movimiento (traslación y rotación). Fuente: roadtovr.com

Hoy día la tendencia más importante es utilizar seguimiento óptico, que mediante cámaras tanto de luz visible como infrarroja y potentes algoritmos de visión por ordenador, emulen la forma en que lo hacemos los humanos con nuestra visión estereoscópica.

Existen dos tipos de tendencias en cuanto a los sistemas ópticos:

- Internos, o que se llevan encima: aquellos en los que la(s) cámara(s) la porta el usuario en sus gafas (como sucede con las HoloLens, por ejemplo).

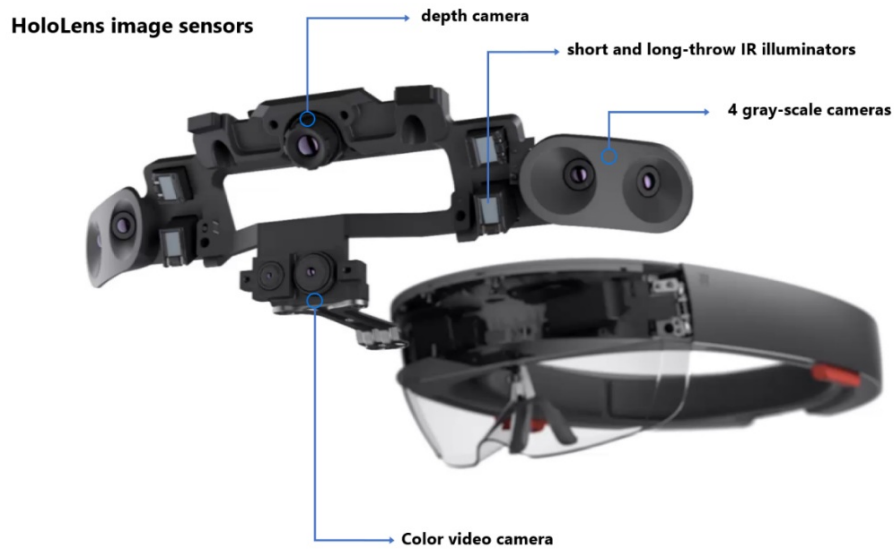


Figura 10. Cámaras en las gafas HoloLens. Fuente: Microsoft.

- ▶ Externos: en los que hay cámaras externas y fijas, más propias de sistemas de VR de gama alta (como sucede con PlayStation VR u Oculus Rift).



Figura 11. Cámaras externas en la PlayStation VR. Fuente: Sony.

Tecnologías de visualización

Ya conocemos que el principal dispositivo de visualización para una experiencia realista de realidad virtual o de realidad aumentada son las gafas, con pantallas estereoscópicas que hacen uso de mecanismos muy variados para que la experiencia sea de gran calidad, proporcionando un amplio campo de visión, sensación de profundidad y de nitidez de las imágenes.

Sin embargo, en el caso específico de la realidad aumentada/mixta, actualmente los dispositivos estrella, tanto por conveniencia (se lleva siempre encima) como por costes, suelen ser los móviles o tabletas.

Hoy día ya hay avances en ambos frentes, y se está trabajando para:

- ▶ En el caso de la realidad virtual, poder disponer de unas gafas reducidas a la mínima expresión, muy cómodas de llevar. Incluso se está trabajando en lentillas especiales (hay prototipos, pero aún queda mucho para que lleguen a ser productos comerciales).



Figura 12. Proyecto «Vaunt», gafas de AR de Intel, poco aparatosas. Fuente: Intel.com

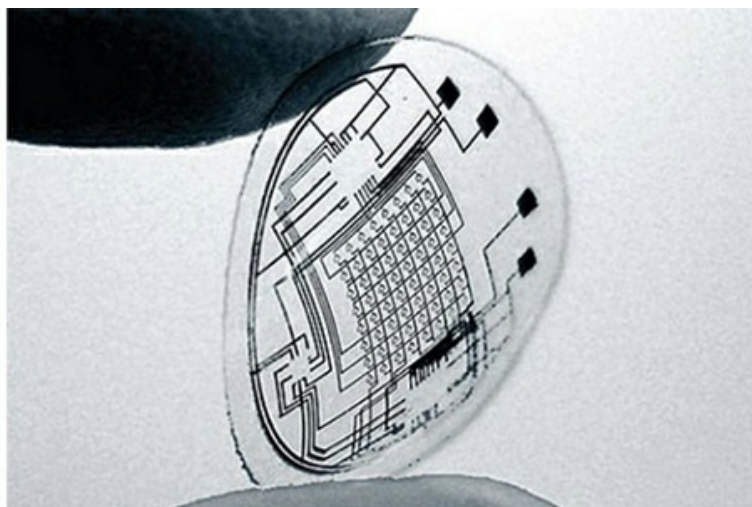


Figura 13. Prototipo de lente de contacto con matriz de visualización para AR. Fuente: IEEE Future Directions.

- ▶ En el caso de la realidad aumentada/mixta, se está trabajando en pantallas que permitan la visión en 3D en móviles sin necesidad de portar gafas especiales.



Figura 14. Móvil RED Hydrogen One, con pantalla holográfica, ya en el mercado. Fuente: TheVerge.com

5.4. Aplicación y servicios AR y VR

En la actualidad existen muchas aplicaciones tanto de la realidad virtual como de la realidad aumentada, que van más allá de juegos y otras aplicaciones meramente lúdicas. En esta sección recorreremos algunas de estas utilidades.

- ▶ VR y AR en Educación: uno de los campos más propicios. Se aplica el dicho de una imagen vale más que mil palabras, a la hora de aprender conceptos.



Figura 15. Aplicación educativa basada en AR. Fuente: zdnet.com

- ▶ VR en ventas: Audi, mediante su VR Experience en sus concesionarios, permite que los clientes puedan tener una visión clara de cómo sería el vehículo que están configurando con las distintas opciones de carrocerías, neumáticos, color, etc.



Figura 16. Audi VR Experience. Fuente: Audi

- **VR y AR en diseño y fabricación industrial:** se pueden diseñar y probar piezas virtualmente antes de entrar en procesos de fabricación, así como la posibilidad de consultar documentación técnica sin ocupar las manos, o bien llamar a expertos para consultas sobre algún problema, con transmisión de vídeo en tiempo real.



Figura 17. Verificación de piezas de turbinas con VR. Fuente: Boeing.com



Figura 18. Consulta de manuales online o solicitud de asistencia técnica experta. Fuente: Thyssenkrupp.com

- **VR para tratamiento de fobias y ansiedad**: existen ya numerosas aplicaciones para mitigar fobias a los vuelos, a insectos, etc.



Figura 19. Aplicación VR para tratamiento de la fobia a volar. Fuente: Qantas.

Sistemas de interacción de proximidad

En esta lección magistral se presentarán mecanismos de interacción basados en proximidad, para aunar el mundo físico con el virtual.

Realidad virtual, aumentada y mixta

Ros, I. (17 de julio de 2018). Realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta: todo lo que debes saber. *Muy Computer*. [Mensaje en un blog]. <https://www.muycomputer.com/2018/07/17/realidad-virtual-realidad-aumentada-y-realidad-mixta-todo-lo-que-debes-saber/>

Interesante y sintético artículo en el que se explica la diferencia entre las tres modalidades principales de realidad extendida.

Seis apps para ver el futuro de la VR y AR

Metz, R. (18 de diciembre de 2017). Las seis mejores «apps» para ver el futuro de la realidad aumentada y virtual. Woods, T. (Trad.). *Mit Technology Review*. [Mensaje en un blog]. <https://www.technologyreview.es/s/9858/las-seis-mejores-apps-para-ver-el-futuro-de-la-realidad-aumentada-y-virtual>

Interesante selección de apps, realizada por la revista oficial del MIT, para demostrar algunos conceptos de la VR y AR

Accede al artículo a través del aula virtual o desde la siguiente dirección web:

<https://www.technologyreview.es/s/9858/las-seis-mejores-apps-para-ver-el-futuro-de-la-realidad-aumentada-y-virtual>

Qué son la realidad virtual y la realidad aumentada

Marketing Digital y Redes Sociales (3 de abril de 2017). *Que es la Realidad Virtual y Realidad Aumentada* [Vídeo]. YouTube. <https://youtu.be/lzAuGa7YKeU>

Interesante vídeo en el que se explican no solo las diferencias entre la VR y la AR, sino que se hace un recorrido histórico hasta llegar al estado actual de las tecnologías.

Prototipado rápido en realidad virtual

Accenture Technology (7 de agosto de 2018). *Rapid Prototyping in VR* [Vídeo]. YouTube. <https://youtu.be/l4ZSwknr6sk>

Las tecnologías basadas en realidad virtual están cambiando profundamente el proceso de prototipado de productos. En este caso la VR se utiliza para observar el comportamiento del usuario, comparándolo con la vida real usando una demo de conducción.

Fundamentals of display technologies for Augmented and Virtual Reality

Kore (30 de septiembre de 2018). Fundamentals of display technologies for Augmented and Virtual Reality. *Hackernoon*. [Mensaje en un blog]. <https://hackernoon.com/fundamentals-of-display-technologies-for-augmented-and-virtual-reality-c88e4b9b0895>

Completísimo artículo sobre los distintos tipos de tecnologías de pantallas para dispositivos de realidad virtual y realidad aumentada.

Bibliografía

Aukstakalnis, S. (2016). *Practical Augmented Reality: a Guide to the Technologies, Applications and Human Factors for AR and VR*. New York: Addison-Wesley Professional.

Jerald, J. (2015). *The VR Book: Human- Centerd Design for Virtual Reality*. London: Morgan & Claypool Publishers.

Mealy, P. (2018). *Virtual & Augmented Reality for Dummies*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Milgram, P. y Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.

1. Realidad Virtual:

- A. No requiere gafas.
- B. Es parcialmente inmersiva.
- C. Es totalmente inmersiva.
- D. Ninguna de las anteriores es cierta.

2. La Realidad Aumentada:

- A. No requiere gafas ni ningún dispositivo de visualización.
- B. No es inmersiva.
- C. Exige utilizar un Tablet.
- D. Ninguna de las anteriores es cierta.

3. En la Realidad Aumentada, estrictamente hablando:

- A. No hay ningún tipo de interacción entre el entorno virtual y el real.
- B. Exige que el usuario porte gafas con 6 grados de libertad de movimiento.
- C. Incluye elementos de realidad en un mundo virtual.
- D. Ninguna de las anteriores es cierta.

4. En la Realidad Mixta:

- A. Los objetos virtuales tienen profundidad.
- B. Se crea la ilusión de integración de objetos virtuales en el espacio real.
- C. Si un elemento de la realidad pasa por delante de un objeto, este deja de verse total o parcialmente.
- D. Todas las anteriores son ciertas.

5. Es un ejemplo de dispositivo de realidad mixta:
 - A. Un móvil con pantalla holográfica.
 - B. Las gafas del sistema Playstation VR.
 - C. Las gafas Microsoft HoloLens.
 - D. Todas las anteriores son ciertas.

6. La Virtualidad Aumentada:
 - A. Ofrece mundos virtuales en los que se integran objetos de la realidad.
 - B. Es sinónimo de Realidad Aumentada.
 - C. Es la técnica de Realidad Virtual cuando gracias al uso de lentes permite ver objetos muy lejanos como si estuvieran próximos.
 - D. Todas las anteriores son ciertas.

7. La Realidad Extendida:
 - A. Engloba la VR, AR y AV.
 - B. Es la versión 2.0 de la VR.
 - C. Es la posibilidad de jugar una partida extra -previo pago- en un juego de VR.
 - D. Todas las anteriores son ciertas.

8. Las tecnologías de *tracking* o seguimiento:
 - A. Deben gestionar datos de traslación.
 - B. Deben gestionar datos de rotación.
 - C. Tratan de ubicar en el espacio 3D los elementos usados en VR y AR.
 - D. Todas las anteriores son ciertas.

9. En el *tracking* o seguimiento óptico:
- A. Se usan sistemas internos y externos.
 - B. Únicamente se utiliza luz infrarroja.
 - C. No es posible su uso si el usuario sufre de presbicia o miopía.
 - D. Todas las anteriores son ciertas.
10. En cuanto a tecnologías de visualización:
- A. En AR y VR la experiencia más realista se consigue con gafas.
 - B. En AR los dispositivos estrella suelen ser los móviles y tablets.
 - C. En un futuro habrá gafas muy poco aparatosas e intrusivas.
 - D. Todas las anteriores son ciertas.