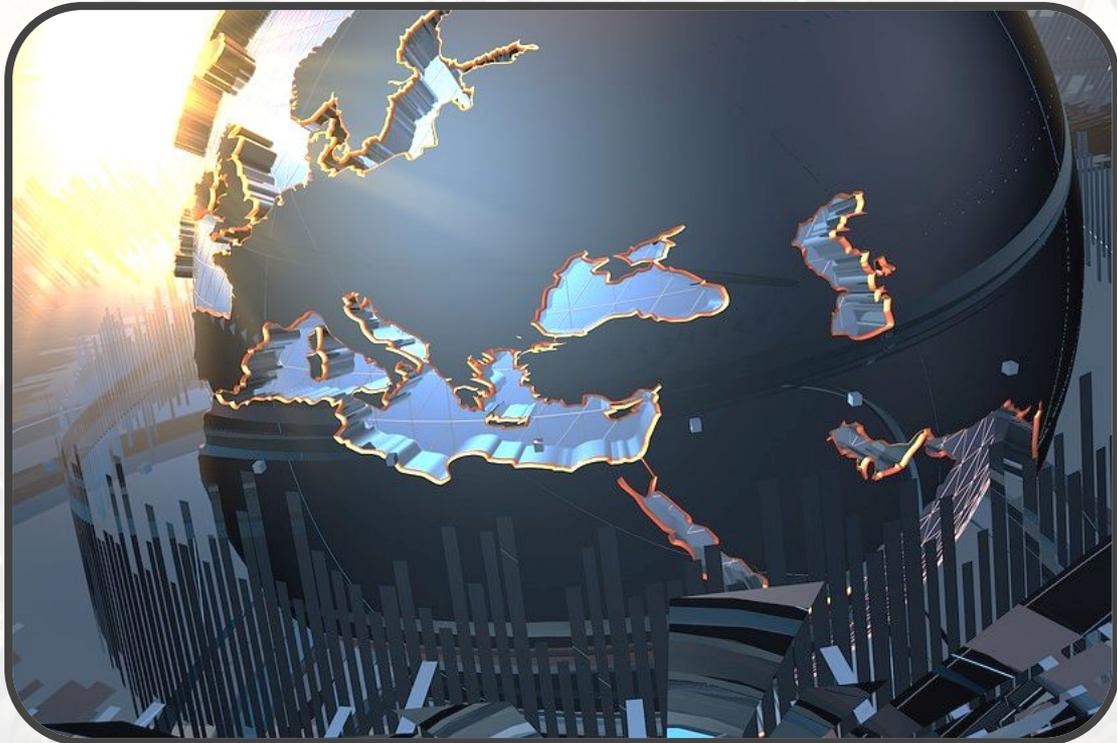


Modelado, Virtualización y simulación





INTRODUCCIÓN A LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL 4.0

Estos materiales didácticos, que se han desarrollado en el marco del proyecto europeo "Industria 4.0 - INTRO 4.0", financiado por la Comisión Europea, tienen como objetivo presentar una visión general de lo que se ha hecho en la industria europea en términos de Industria 4.0.

Proporcionan la información más relevante y útil sobre la Industria 4.0 a un grupo objetivo que incluye: adultos, educadores (VET y educación superior), maestros, capacitadores, entrenadores, empleadores, empleados, el público en general y proveedores de soluciones innovadoras.

Esta información está basada en el informe "Estado actual de la industria 4.0" y en el informe "Informe resumido de las entrevistas / cuestionarios de los expertos y la investigación específica en el campo de las empresas manufactureras", ambos desarrolladas por los socios de este proyecto.

ÍNDICE

2	Índice y objetivos de aprendizaje	16-18	Beneficios para la empresa
3	Introducción	19-22	Futuras aplicaciones
4-5	¿Qué es?	23-26	Contenido avanzado
6-12	¿Para qué sirve?	27	Formación
13-15	Buenas prácticas	28	Bibliografía y autoevaluación



ESTE CONTENIDO PUEDE
SER DE MAYOR INTERÉS
PARA LAS EMPRESAS



ESTE CONTENIDO PUEDE SER
DE MAYOR INTERÉS PARA EL
PÚBLICO EN GENERAL



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- ❖ Aumentar el conocimiento general sobre Modelización, Virtualización y Simulación.
- ❖ Identificar los beneficios de la virtualización.
- ❖ Conocer los usos de la simulación y la realidad virtual en la sociedad.
- ❖ Conocer el impacto y tendencias de la realidad virtual.

★ INTRODUCCIÓN

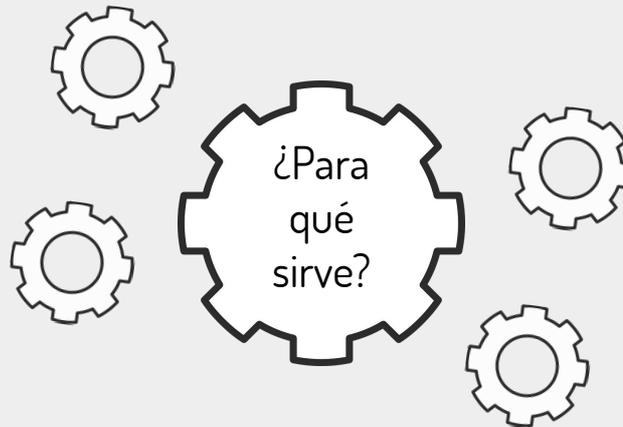
La Simulación de modelos resuelve problemas del mundo real de forma segura y eficiente. Proporciona un importante método de representación que se puede verificar, comunicar y comprender fácilmente. En todas las industrias y disciplinas, la simulación y la virtualización proporcionan soluciones valiosas al ofrecer una visión clara de los diferentes escenarios.



- Aumentar el conocimiento general sobre Modelización, Virtualización y Simulación.
- Identificar los beneficios de la virtualización.
- Conocer los usos de la simulación y la realidad virtual en la sociedad.
- Conocer el impacto y tendencias de la realidad virtual.

Visualización de modelos 3D, CAD y otros contenidos en aplicaciones de realidad virtual.

Puede simular realísticamente situaciones de la vida real.

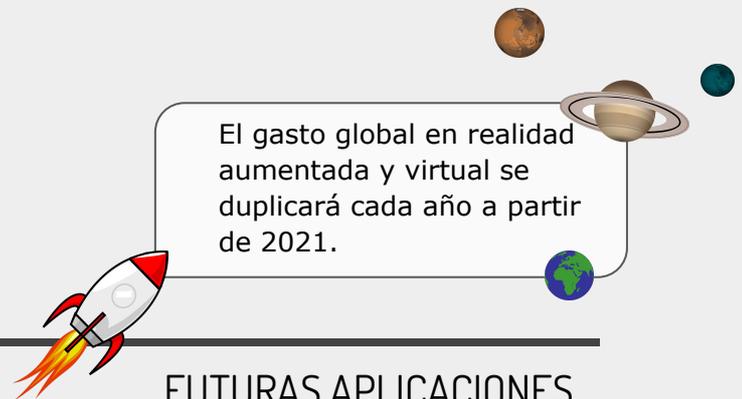


Permite experimentar adecuadamente el espacio o edificio urbano de nuevo diseño antes de que realmente se construya.

Permite a las personas visitar lugares de difícil acceso o visita.

- Ingeniería y manufacturación
- Arquitectura
- Educación
- Medicina
- Comunicación
- Videojuegos
- Entretenimiento en vivo

ALGUNAS ÁREAS DE APLICACIÓN



FUTURAS APLICACIONES



¿QUÉ ES?



El modelado es cualquier cosa que represente algo más, generalmente en una escala menor. El modelado es útil porque permite observar bien algo que es demasiado grande o poco práctico para ver de otra manera.

Virtualization o **Virtual reality (RV)** se refiere a entornos generados por ordenador que simulan la presencia física de personas y/u objetos y experiencias sensoriales realistas. La RV también ha estimulado la evolución de la tecnología de video 3D, que utiliza imágenes duales para que los objetos en la pantalla aparezcan en tres dimensiones y repliquen objetos y lugares del mundo real.

La simulación todavía tiene una clara ventaja sobre el término Realidad Virtual. Muchos aspectos del mundo natural pueden transformarse en modelos matemáticos, y el uso de la simulación permite a los sistemas informáticos imitar los resultados que se dan en el mundo natural.



Figura 1. Simulación 3D en arquitectura.



¿QUÉ ES?



El desarrollo de productos hoy en día se basa cada vez más en la simulación y optimización de productos y procesos virtuales. Los modelos matemáticos sirven como gemelos digitales de los productos y procesos reales y son la base para la optimización y el control del diseño y la funcionalidad. Los modelos deben cumplir requisitos: se requieren modelos matemáticos profundamente refinados para comprender y simular los procesos físicos reales, mientras que los modelos menos refinados son los requisitos previos para manejar la complejidad del control y la optimización. Para lograr el mejor rendimiento de las técnicas de modelado, simulación y optimización matemática (MSO), en particular en el entorno industrial, sería ideal crear una jerarquía de modelos completa.

La mejor forma para lograr tal modelo de jerarquía en aplicaciones industriales es usar un modelo parametrizado suficientemente fino y luego aplicar técnicas de reducción de orden de modelo (MOR) para ajustar este nivel fino a la precisión, complejidad y velocidad computacional necesaria en la simulación y optimización de parámetros.

Si bien los modelos matemáticos difieren mucho en diferentes aplicaciones y sectores industriales, existe un marco común a través de una representación apropiada del modelo físico.

¿Cuál es la diferencia entre RV y RA?

La **Realidad Virtual (RV)** se describe como un entorno 3D en el que una persona puede sumergirse, utilizando un auricular dedicado, alimentado por una computadora, consola de juegos o teléfono inteligente. La experiencia de RV se puede mejorar gracias a los sonidos de audio 3D y al usar dispositivos hápticos que usan sensores para transferir el movimiento del cuerpo al espacio virtual. La **Realidad Aumentada (RA)** se refiere a un entorno del mundo real mejorado con información generada por ordenador, como sonido, vídeo o gráficos.



¿PARA QUÉ SIRVE?

Una de las grandes promesas y, al mismo tiempo, una de las áreas principales de enfoque en la **Industria 4.0** es el puenteo de los mundos digital / cibernético / virtual y físico, de ahí el enfoque en los sistemas cibernéticos.

Aparte del hecho de que esto no es solo un problema de tecnología (ni la visión de la Industria 4.0 como tal), desde la perspectiva tecnológica, uno piensa inmediatamente en el **Internet de las cosas**. Sin embargo, la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) son ciertamente igual de importantes.

La Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) se utilizan en varios sectores y contextos, desde aplicaciones de consumo hasta fabricantes. Sin embargo, es en la fabricación donde la Realidad Aumentada ofrece un gran valor en innumerables aplicaciones, en combinación con otras tecnologías como de costumbre.

El uso de RV y RA en la manufactura y otras industrias para las cuales se usa el término Industria 4.0 no es ficción. Está teniendo lugar ahora mismo y acelera a medida que los beneficios se vuelven cada vez más claros. Las ofertas, el hardware y las aplicaciones maduran y pasan al siguiente nivel, y los fabricantes aumentan sus esfuerzos de transformación digital en el camino estratégico y por etapas hacia la realización de la Industria 4.0 y la transformación digital de la fabricación.



¿PARA QUÉ SIRVE?

A pesar de que son diferentes, la **RV** y la **RA** comparten procesos comunes y tecnologías, como el software de radio y el procesamiento de datos. También tienden a concentrarse en el mismo mundo empresarial y de investigación, por lo que crean ecosistemas superpuestos.

- **La RV** se utiliza en una amplia gama de áreas, desde la industria de los videojuegos y el entretenimiento, hasta la capacitación y la simulación, pasando por la capacitación en el campo de la medicina. Otras áreas de aplicación incluyen educación y cultura, deportes, transmisión en vivo, bienes raíces, publicidad, arquitectura y artes. En el futuro habrá muchas más.
- **La RA** tiene una gama casi ilimitada de usos en una amplia variedad de áreas, ya sea comercio, aplicaciones técnicas, procesos de trabajo o educación. RV y RA sirven tanto a consumidores como a usuarios profesionales que pueden ser privados y públicos.

La RV y la RA pueden desempeñar un papel en las etapas iniciales típicas en las que la optimización y la productividad mejorada (cantidad, calidad, velocidad, flexibilidad) son más importantes que las etapas posteriores de innovación y transformación genuina del negocio como objetivos de la Industria 4.0 al comienzo.

Solo piense en cómo los modelos de simulación y el uso de la realidad aumentada pueden acelerar toda la cadena de producción, en combinación con los datos correctos, a partir del uso de RA y RV en el diseño virtual. Y luego, por supuesto, existe la posibilidad de colocar una capa virtual, basada en los datos y la información correctos, en la parte superior de la "realidad" en todo tipo de entornos industriales, utilizando dispositivos como gafas / visores RA / RV. Esta última es probablemente la ilustración más conocida de cómo se reúnen de hecho facto virtuales o cibernéticos y físicos.



¿PARA QUÉ SIRVE?

Aplicación de RA / RV:

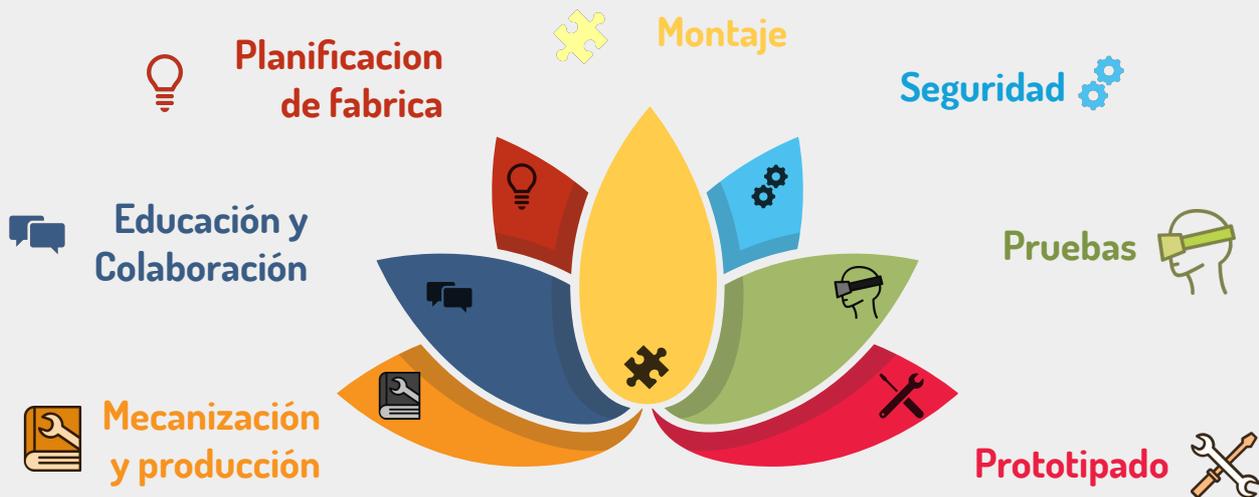


Figura 2. Casos de uso de RA y RV. Fuente: Elaboración propia.

La aplicación de RA / RV incluye el mecanizado y la producción, la educación y la colaboración, la planificación de la fábrica, el montaje, la seguridad, las pruebas y la creación de prototipos digitales, por nombrar algunos. Como veremos, las experiencias (clave en RA / RV) en el lado del cliente también son importantes. Por lo tanto, los mercadólogos deben prestar atención en la fabricación de productos donde la experiencia en la fabricación tecnológica fortalece la percepción de la riqueza tecnológica de la empresa y el producto. Entonces, no es una coincidencia si muchas aplicaciones de RA / RV en la fabricación que reciben mucha atención se encuentran, por ejemplo, en la industria automotriz (por ejemplo, en las marcas de automóviles de lujo).

En las operaciones, también puede imaginarse cómo, con el equipo y las soluciones adecuadas el personal de servicio, el personal de la fábrica y el personal de logística pueden realizar mejor sus tareas si tienen la información que necesitan frente a sus ojos. El resultado: procesos y flujos más suaves.



¿PARA QUÉ SIRVE?

Aplicación de RA / RV:

INGENIERÍA Y INDUSTRIA DE FABRICACIÓN.

Las aplicaciones de RV pueden utilizarse con fines industriales para mejorar los procesos de desarrollo de productos, capacitar al personal y mejorar la comunicación. Impulsadas por las necesidades de las principales industrias europeas, las aplicaciones de RV se desarrollan internamente o se subcontratan a empresas dedicadas a RV / RA.

La visualización de modelos 3D, CAD y otros contenidos en aplicaciones de realidad virtual brindan la posibilidad de que diferentes personas puedan acceder a ellos desde cualquier ubicación, analizarlos e interactuar con ellos en un entorno virtual. Esto puede mejorar el proceso de fabricación, en primer lugar durante la fase de concepción para el diseño y desarrollo de componentes o el producto final, y en segundo lugar para la creación de prototipos y la experimentación una vez que se haya desarrollado el producto final.

ARQUITECTURA, INMOBILIARIA Y CONSTRUCCIÓN.

Desde simplificar el proceso de diseño hasta facilitar la venta de propiedades, la realidad virtual está revolucionando las industrias de la construcción, la arquitectura y las propiedades inmobiliarias. Esto no solo elimina la necesidad de construir maquetas físicas en cada paso del proceso, sino que también permite experimentar adecuadamente el espacio o edificio urbano de nuevo diseño antes de que realmente se construya. De esa manera, todos los involucrados tienen la oportunidad de detectar errores más fácilmente y corregirlos más rápidamente. Esto reduce drásticamente la probabilidad de que un producto terminado mal diseñado no se ajuste bien a su entorno o no satisfaga las necesidades de quienes viven o usan el espacio.

EDUCACIÓN Y CULTURA

La realidad virtual permite a las personas visitar lugares de difícil acceso en un corto período de tiempo a un coste menor. Esto se puede utilizar, por ejemplo, en la educación: los alumnos y estudiantes, pueden visitar, por ejemplo, Jerusalén o un festival en la antigua Roma en un video de 360 grados. La realidad virtual es capaz de acercar el conocimiento a un estudiante que no podría acceder a él de otra manera, por ejemplo, debido a la discapacidad o la falta de educación de calidad en su país.

CAMPO MÉDICO

La realidad virtual tiene un gran potencial para los profesionales de la salud y los hospitales, desde la capacitación hasta la mejor colaboración y el entendimiento mutuo.

De esta manera, los estudiantes y profesionales del sector médico tienen la oportunidad de realizar una cirugía realista en un paciente virtual, probar sus conocimientos y aprender nuevos métodos y sugerencias, sin ningún riesgo para el paciente. Otro elemento especial en los entrenamientos de RV es que pueden simular situaciones de la vida real al reunir a profesionales o estudiantes de diferentes disciplinas y promover la cooperación.



¿PARA QUÉ SIRVE?

AUMENTO DE LA CONCIENCIA Y INFORMES

Muchas emisoras, periodistas, así como organizaciones comprometidas y / o que promueven esfuerzos humanitarios, están aprovechando el potencial único de las tecnologías RV / RA, en particular, las capacidades de RV para inducir empatía. Éstos pueden educar y sensibilizar de manera efectiva sobre ciertos temas, e incluso provocar una respuesta y acción entre los espectadores. La RV / RA puede actuar como herramientas poderosas para aumentar la compasión e influir en el comportamiento, abordando problemas graves que van desde el racismo hasta el cambio climático.

COMUNICACIÓN E INTERACCIÓN SOCIAL

La RV tiene el potencial de cambiar la forma en que nos comunicamos e interactuamos entre nosotros. El valor agregado de la RV en comparación con otras herramientas de comunicación basadas en la distancia, es la interactividad y las posibilidades de visualización (datos, documentos, modelos 3D). En este sentido, la RV puede ofrecer nuevas oportunidades para reuniones de negocios distantes eficientes, así como divertidas interacciones sociales.

ARTE AND NARRACIÓN

La realidad virtual no solo lleva el arte a las puertas de los usuarios, sino que también es una nueva forma de expresión y narración. Se están explorando las posibilidades de producción de películas de realidad virtual para aprovechar al máximo su potencial para contar las historias de manera fresca y creativa. Europa tiene un rico patrimonio y una diversidad cultural que siempre ha sido una gran fuente de inspiración para la producción cinematográfica y la expresión artística, y esta ventaja competitiva también es válida para el cine de RV.

EXPERIENCIAS DE COMERCIO Y MARCA

El factor "wow" de las tecnologías RV / RA permite a las empresas interactuar con sus clientes de formas nuevas e innovadoras, ya que la naturaleza inmersiva de RV / RA tiende a dejar una impresión duradera en las audiencias existentes y nuevas. Al mismo tiempo, los clientes pueden realizar experiencias de compra más interactivas y agradables. Por lo tanto, no solo puede ayudar a poner a las marcas en el mapa en la mente de los clientes, sino que estas tecnologías también pueden aumentar significativamente y mejorar la actividad de comercio electrónico.

GAMING

La industria del juego ha sido uno de los principales impulsores de la RV y el avance en el desarrollo de software y la producción de contenido. La creación de juegos de RV es un campo para desarrolladores altamente cualificados y requiere habilidades en diseño 3D, animación y programación de software, pero también necesita creatividad e ideas innovadoras.



¿PARA QUÉ SIRVE?

VIVIR ENTRETENIMIENTO Y EXPERIENCIAS

Las tecnologías RV / RA están creando nuevas experiencias y formas de entretenimiento que son inmersivas y en tiempo real. Esto significa poder experimentar partidos, conciertos y representaciones teatrales como si estuvieras allí, a pesar de que la realidad está a kilómetros de distancia.

Sin embargo, con la RV, los fanáticos pueden asegurarse los mejores asientos en cada juego. La transmisión de deportes en vivo tiene ciertos requisitos que la realidad virtual aún no ha cumplido. La televisión de alta definición ya ofrece una muy buena cobertura deportiva, con un director experimentado, una imagen nítida, zoom, así como pausa, rebobinado y repetición; nada de esto está disponible actualmente con la RV. En segundo lugar, crea montones de datos, lo que dificulta la transmisión en vivo con las capacidades actuales de banda ancha, por lo que la 5G será muy importante.

OTRAS ÁREAS DE APLICACIÓN RV & RA

No todas las aplicaciones posibles de la tecnología RV se han detallado más arriba. Esto se debe principalmente a que son menos visibles o aún no están completamente desarrollados, incluso cuando tienen un alto potencial futuro. El potencial también se encuentra en la visualización de datos grandes y complejos donde las dimensiones adicionales y el espacio virtual pueden ayudar a capturar flujos en el tiempo y las relaciones.



Figura 3. Ejemplos de Realidad Virtual.



¿PARA QUÉ SIRVE?

Ventajas y desventajas de usar RV:

Implicaciones positivas	Implicaciones negativas
<p>RV se puede utilizar para ahorrar tiempo y recursos. Esta tecnología es un activo porque los usuarios de cualquier industria pueden probar sus productos sin utilizar realmente materia prima y aumentan la tasa de éxito para alcanzar su objetivo final.</p>	<p>Sin el hardware adecuado, es difícil crear por completo la inmersión y la interactividad necesarias para un sistema de realidad virtual exitoso.</p>
<p>El tiempo de prueba y el desperdicio de recursos pueden disminuir considerablemente, reduciendo enormemente los costos de desarrollo.</p>	<p>Algunas personas pueden experimentar la enfermedad cibernética o sentir náuseas debido al movimiento del ambiente.</p>
<p>La realidad virtual se puede utilizar para probar y practicar procedimientos delicados o importantes.</p>	<p>Efectos psicológicos que los usuarios pueden experimentar; Un tema podría ser la insensibilización a acciones agresivas. En términos de juegos de realidad virtual, estar tan completamente inmerso en un mundo violento, sin consecuencias reales, puede llevar a las personas a comportarse de manera más agresiva o cruel con personas reales.</p>
<p>La realidad virtual puede mejorar la vida cotidiana de las personas. No solo puede mejorar las experiencias de juego, sino que también se puede utilizar para fomentar el ejercicio creando mundos virtuales que demandan movimiento y permiten a las personas olvidar que realmente están haciendo ejercicio.</p>	<p>La adicción cibernética puede resultar de la tecnología de realidad virtual, ya que una herramienta que permite a las personas separarse fácilmente del mundo real puede hacer que algunas personas descuiden la vida real.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Experiencias de juego</i> ● <i>Prototipos virtuales (ej: automóviles)</i> ● <i>Programas de entrenamiento para militares.</i> ● <i>Formación médica</i> ● <i>Terapia psicológica</i> ● <i>Entrenando a los astronautas, y muchos más.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Mejores sistemas de seguimiento.</i> ● <i>Tiempo de retraso</i> ● <i>Pasando por alto las leyes básicas de la física.</i> ● <i>Falta de agudeza</i>



BUENAS PRÁCTICAS



Las compañías de RV están involucradas en tres actividades principales: I + D, fabricación y creación de contenido. Las compañías europeas de RV producen tres tipos principales de productos: hardware, software y contenido. Muchas empresas ofrecen más de uno de estos tipos de productos al mismo tiempo. Las empresas están aprovechando la infraestructura de investigación de RV y los trabajadores calificados que produce.

La fabricación de hardware en Europa es principalmente tecnología de nicho y precisión. En el contexto europeo, las empresas que participan en la fabricación también realizan sus propias actividades de I + D, a menudo en cooperación con universidades y centros de investigación europeos. Cuando se trata de hardware para producción en masa, la I + D se realiza a menudo en Europa, mientras que los productos reales se fabrican en otros lugares. Un ejemplo interesante de esto es una iniciativa conjunta de **Starbreeze Studios (SE)** y **Acer (TW, Asia)** que dio como resultado el auricular de gama alta StarVR.

Europa es un centro de I + D tanto para software como para hardware y aplicaciones especializadas. Curiosamente, incluso las empresas no europeas como **Jaunt (EE. UU.)**, **Oculus (EE. UU.)** o **EON (EE. UU.)** suelen ubicar sus departamentos de I + D en Europa para beneficiarse de la presencia de mano de obra altamente cualificada. Algunos software exitosos y compañías de alta tecnología como **Unity (USA – DK)** o **Metaio (USA – DE)** mantuvieron su I + D en Europa pero reubicaron su desarrollo de negocios y su sede oficial en los EE. UU. O fueron adquiridos por grandes marcas mundiales como Apple .

El contenido como videos de 360° o imágenes generadas por computadora (CGI) se asocia principalmente con los procesos creativos de creación de videojuegos, experiencias de realidad virtual y películas. Europa es fuerte en los procesos creativos, con estudios como **Okio (FR)** que ofrecen películas independientes y experiencias de realidad virtual. Las emisoras europeas, incluidas la **BBC (Reino Unido)** y **ARTE (DE / FR)** también participan en el proceso de creación de contenido de RV.



BUENAS PRÁCTICAS



CycleSpex: Simulador de experiencias de contexto espacial y espacial (RV)

Esta herramienta de investigación se está desarrollando para responder a conocimientos y diseñar preguntas sobre ciclismo. La ventaja para los planificadores y diseñadores de políticas es probar las posibles soluciones de diseño ex-ante en un entorno seguro y controlado antes de la inversión definitiva. El diseño experimental innovador facilita la posibilidad de hacer preguntas dentro del entorno de realidad virtual a grandes grupos de encuestados. Esto nos permite recopilar datos valiosos sobre el comportamiento, la experiencia y el rendimiento del ciclismo. Actualmente, CycleSpex alinea múltiples experimentos de RV para responder preguntas de investigación sobre la experiencia en ciclismo relacionada con el diseño de carreteras, zonas verdes, iluminación, localización de caminos y pasos subterráneos / barreras en las ciudades. El análisis de las relaciones entre los ciclistas en movimiento y el entorno urbano (diseñado) conducirá a una comprensión de los factores espaciales que contribuyen a una mejor experiencia de ciclismo. Los diferentes entornos urbanos pueden necesitar un conjunto diferente de medidas espaciales para garantizar una experiencia de ciclismo que llevará a un mayor uso de la bicicleta. El resultado de estos experimentos de RV se utilizará para optimizar las recomendaciones de la UE para las autopistas de ciclo a través del proyecto CHIPS.

Formación mediante simulación en el Lorraine Virtual Hospital

El Hospital Virtual de Lorraine (HVL) ofrece a los estudiantes equipos y herramientas de salud y simulación deportiva. Respondiendo al desafío de "nunca por primera vez en un paciente", el HVL está dirigido por el Collegium-Santé de la Universidad de Lorraine, que reúne a las facultades de medicina, odontología, farmacia y ciencias del deporte.



Figura 4. Hospital virtual Lorraine. Fuente: <https://ec.europa.eu/>



BUENAS PRÁCTICAS



Algunas empresas líderes:



acer®

JAUNT

OZO
STUDIO



oculus

e-on



unity

metaio



BBC

arte



Google VR

NOKIA



UBISOFT

Capitola



VERTIGO GAMES

SOLIRAX



ZeroLight™

**THE
FOUNDRY.**



BENEFICIOS PARA LA EMPRESA

La RA y la RV está lejos de ser omnipresente en todas las aplicaciones mencionadas y en otros casos de uso, incluso en la fabricación industrial de alta tecnología.

En esta etapa, la realidad virtual y aumentada no son las más comunes y es muy probable que las encuentre en el diseño (producto), en los programas de capacitación virtual y en la simulación de escenarios y pruebas importantes con respecto a activos clave en fábricas y más. En otras palabras: donde las apuestas son altas y el valor / riesgo son igualmente altos.

Por cierto, la capacitación, el montaje y la seguridad en la fabricación de procesos están entre los principales casos de uso de RV y RA. Sin embargo, en todos los casos de uso de la industria, es el minorista el que toma la iniciativa desde una perspectiva de gasto con el caso de uso de "venta minorista", como veremos a continuación.

La exhibición también juega un papel importante en la fabricación, en el diseño y desarrollo y en las circunstancias de atención al cliente. Pero esto no significa que la RV y la RA sean solo herramientas de ventas o artilugios, no en la industria del consumidor ni en la Industria 4.0. Una muestra del creciente papel de la realidad aumentada en Industria IoT es el creciente apoyo que se le brinda en varias plataformas.

Es hora de analizar algunos hechos y hallazgos sobre el uso de la realidad virtual y la realidad aumentada en la fabricación con datos de investigación, predicciones y tendencias, antes de analizar los beneficios, las soluciones y algunas aplicaciones y casos prácticos.

Aplicaciones clave RV / RA en la Industria 4.0:

- Diseño de producto
- Entrenamiento virtual
- Simulaciones / pruebas con un enfoque en activos importantes, escenarios y aspectos de seguridad.



BENEFICIOS PARA LA EMPRESA

Tom Mainelli de IDC declaró acertadamente que "los auriculares de RA y RV obtienen la mayor parte de la atención de los medios en este momento, pero el hardware es tan bueno como el software y los servicios que se ejecutan en él".

En un contexto de la Industria 4.0 podemos agregar que los casos de uso que prosperarán son aquellos que generan el mayor valor, permitiendo evitar los riesgos, los problemas y el tiempo de inactividad al máximo, optimizando el proceso de fabricación de extremo a extremo y los flujos de trabajo de la mejor manera posible. Lograr que la productividad, la satisfacción y las experiencias de los ingenieros de campo, los trabajadores de las fábricas, los clientes y las partes interesadas sean lo más satisfactorio e inmersivo en formas que tengan sentido.

La infografía del anuncio de esa actualización semestral muestra las predicciones de IDC por industria RV / RA desde una perspectiva de gasto para 2017, mostrando el 'lugar' de la fabricación de procesos y la fabricación discreta en general y no está relacionado con las previsiones mencionadas para los próximos años.

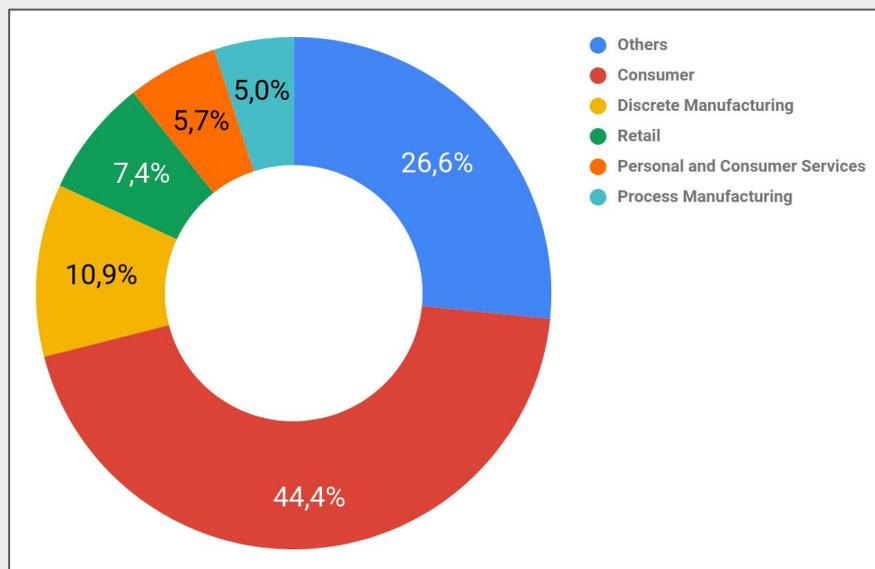


Figura 5. Fuente: IDC Worldwide Semiannual Augmented and Virtual Reality Spending Guide



BENEFICIOS PARA LA EMPRESA

Las empresas que aplican soluciones de RV y, por lo tanto, crean la demanda del ecosistema, a veces son una plataforma intermedia para el uso de aplicaciones por parte de los consumidores. En general la demanda puede provenir de:

Los consumidores usan RV principalmente para entretenimiento (por ejemplo, juegos) y compras, pero cada vez más adoptan aplicaciones la RV para el cuidado de la salud, el comercio o la educación.

Los usuarios profesionales del sector público, como los ministerios y gobiernos que están particularmente interesados en las capacitaciones de RV, el potencial de rehabilitación y tratamiento psicológico de RV, y el valor agregado de inmersión para la promoción de países y regiones.

Usuarios profesionales del sector privado que exigen la realidad virtual para mejorar el proceso de producción interno, ofrecer un nuevo valor a sus clientes o implementar nuevos medios para establecer relaciones con los clientes.

Universidades que avanzan en la investigación (básica).

Algunas entidades que exigen RV y AR **para procesos internos** (por ejemplo, Airbus (FR) o Jaguar Land Rover (Reino Unido)) **o para proporcionar contenido para el público** (la BBC (Reino Unido) y ARTE (DE / FR)) desarrollan RV internamente pero también contratan proveedores externos. La demanda de RV se genera en una gran cantidad de dominios, desde la industria manufacturera hasta las aplicaciones de consumo.



FUTURAS APLICACIONES



Las empresas europeas en el ecosistema europeo de RV y RA son en su mayoría PYME. Emplean a más de la mitad del total de empleados. Las grandes empresas suelen ser empresas establecidas que provienen de industrias manufactureras y que implementan soluciones de RV para la ingeniería. La mitad de estas empresas se encuentran en las fases iniciales del desarrollo del producto, lo que significa que se encuentran en una fase de I+D, y aún no obtienen beneficios. El resto de las empresas ya están generando beneficios y/o ya han lanzado sus productos.

A pesar de las muchas fortalezas de la industria de RV y RA en Europa, hay ciertos temas que deben abordarse para que Europa se convierta en un jugador poderoso en la industria global de RV y RA. Sobre la base de una extensa consulta con usuarios de RV en Europa, se han identificado varios desafíos que tienen un impacto en el crecimiento del panorama europeo de RV. Estos incluyen:



Figura 6. Cuatro cambios que tienen impacto en el crecimiento del panorama europeo.



FUTURAS APLICACIONES



Tendencias de RA y RV en la Industria 4.0 y más allá:

Los principales casos de uso de RV y RA mencionados anteriormente en la industria desde 2017 forman parte de algunas conclusiones de las previsiones de agosto de 2017 sobre el gasto mundial en realidad aumentada y virtual.

En esa previsión, **IDC predice** que el gasto global en RA y RV se duplicará cada año hasta 2021, lo cual es impresionante. Sin embargo, dado el amplio alcance de los casos de uso de RV y RA en varias industrias, esto obviamente no encaja solo en un contexto de manufactura e Industria 4.0.

En cada una de las regiones que IDC analizó, el segmento de consumidores estaba posicionado para ser el más grande en 2017. Sin embargo, en los EE. UU. y Europa occidental, la fabricación discreta y la fabricación de procesos ya ocupan el segundo lugar y el tercer lugar.

En los EE. UU., se prevé que la fabricación de procesos y la fabricación discreta asumirán el control del segmento de consumidores en el período de pronóstico, junto con el gobierno, la venta minorista, la construcción, el transporte y los servicios profesionales. En Europa, la fabricación discreta, la venta minorista y la fabricación de procesos comenzarán a crecer rápidamente al final de la previsión.

Para 2021, el mayor gasto en RV y RA estará dedicado al mantenimiento industrial.



FUTURAS APLICACIONES



Si nos fijamos en los casos de uso clave de RV y RA, también vemos evoluciones con un papel importante en los casos de uso industrial. En 2017, los tres principales casos de uso de RV y RA desde una perspectiva de inversión son, respectivamente:

- **Venta al por menor**, contabilizando una inversión total de 442 millones de dólares.
- **Montaje y seguridad in situ**, por un gasto total de 362 millones de dólares.
- **Formación del proceso de fabricación** como número 3 con 309 millones de dólares.

Para el final del pronóstico, sin embargo, la mayor parte del gasto se destinará al mantenimiento industrial con 5.200 millones de dólares y al mantenimiento de la infraestructura pública con 3.600 millones. Y eso, por supuesto, nos acerca a uno de los aspectos clave del Internet Industrial de las Cosas, la Industria 4.0 y sucesivamente: **mantenimiento, prevención y predicción**. El **mantenimiento preventivo** y predictivo son prioridades principales.

El número de aplicaciones para RV y RA es muy amplio y la fabricación, el transporte, la logística (Logística 4.0) y otros mercados en el alcance actual del 4.0 están lejos de ser únicos. En algunas regiones, la RV y la RA continuarán viviendo inversiones en, entre otros, el sector del consumo y el comercio minorista. La educación es también un sector mencionado a menudo. En Asia, ya fue el tercer sector más importante en 2017. El vínculo con la formación en cualquier contexto de fabricación se realiza rápidamente.

Sin embargo, está claro que el uso de aplicaciones con RV y RA en la industria está más centrado en la formación y la seguridad, por nombrar solo dos áreas, y tiene un enfoque cada vez mayor en la fabricación discreta, la fabricación de procesos y el mantenimiento, sobre todo en Estados Unidos y Europa occidental.



FUTURAS APLICACIONES



Si bien todavía son demasiado engorrosos, los sistemas interactivos de Realidad Virtual actuales comenzarán a ofrecer pronto **experiencias de un solo usuario**. Sin embargo, una vez que la tecnología avanza un paso más en la dirección de la usabilidad, existen enormes oportunidades sin explotar en las interacciones sociales multiusuario, por ejemplo, en la colaboración virtual y la creación conjunta. La experiencia del equipo es el siguiente avance con oportunidades de mercado de gran alcance pero también con implicaciones sociales. Y esto requiere una combinación de competencias y tecnologías que se pueden referir a la **próxima generación de Internet**:

- Hardware y software para proporcionar experiencias más realistas y naturales, que incluyen un campo de visión más amplio, campo de luz, captura panóptica, sin enfoque, renderizado fotorrealista, mayores resoluciones o velocidades de cuadros.
- Investigación sobre interacciones sociales para desarrollar teorías y tecnologías que permitan una experiencia humana aumentada a través de tecnologías como realidad aumentada, realidad virtual o interfaz cerebral, para interactuar, trabajar o entretenerse en grupos, desarrollando así nuevas formas de interacción social.
- Apoyar la transferencia de estas tecnologías en diferentes sectores (fabricación industrial, automotriz, ciclo de vida de datos, bienes de consumo, salud, servicios públicos, diseño, entretenimiento, medios, cultura ...).

Google Earth VR "el siguiente paso para ayudar al mundo a ver el mundo":

<https://youtu.be/SCrkZOx5Q1M>

Sumérgete en una joya caribeña con National Geographic:

<https://youtu.be/v64KOxKVLVg>



CONTENIDO AVANZADO

Curiosamente, **los ecosistemas de RV y RA también están estrechamente relacionados con la industria de la Inteligencia Artificial (IA)**. Esta tecnología ayuda a crear simulaciones más realistas en el espacio virtual, así como avatares de actuación independiente. La IA no es un tema a tratar aquí, pero es importante conocer las sinergias entre estas tres industrias de alta tecnología y sus ecosistemas estrechamente relacionados, con una gran importancia para la I+D y la creatividad.

Al igual que con muchas tecnologías nuevas, la RV y la RA son industrias caracterizadas por cadenas de valor globales en las que las actividades, que van desde la investigación y el desarrollo (I+D) hasta la producción de hardware y la creación de contenido, se extienden por todo el mundo. Varias regiones son de clara importancia, incluidos Europa, Asia y los Estados Unidos.

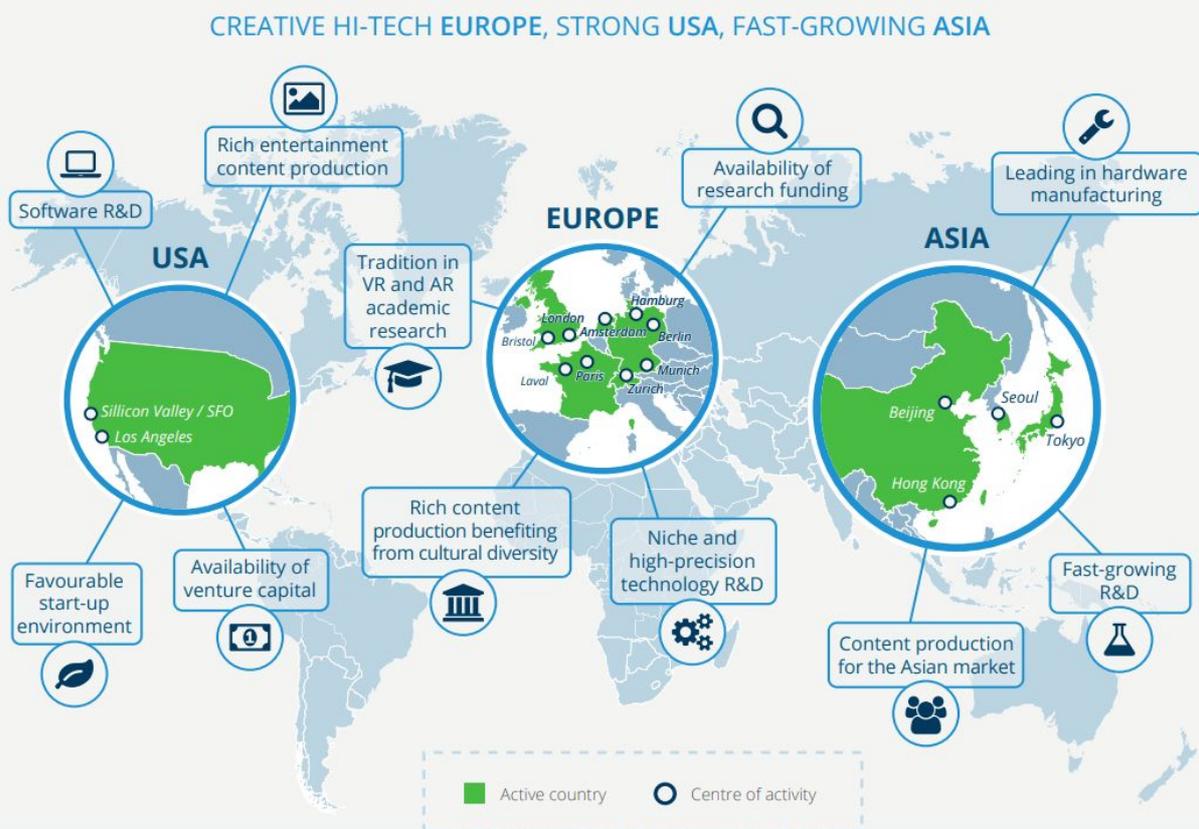


Figura 7. Fuente: VIRTUAL REALITY AND ITS POTENTIAL FOR EUROPE. Ecorys



CONTENIDO AVANZADO

¿Qué hay de la Realidad Mixta (RM)?

En la intersección de realidades virtuales y físicas hay un entorno emergente conocido como Realidad Mixta (RM) donde coexisten objetos digitales y físicos. Este espacio híbrido integra tecnologías virtuales en el mundo real para que los espectadores no puedan distinguir dónde comienza un mundo y termina otro.

El aspecto virtual de la RM proviene del uso de dispositivos equipados con tecnología de visualización en 3D que coloca en forma transparente los objetos digitales en el mundo real. Otro componente importante de la RM es la integración de la Realidad Aumentada (AR), que es la superposición de información en el espacio 3D.

Una característica clave de la RA es su capacidad para responder a las aportaciones de los usuarios, que confiere un potencial significativo para el aprendizaje y la evaluación; los estudiantes pueden construir una nueva comprensión basada en interacciones con objetos virtuales que dan vida a los datos subyacentes.

Los dispositivos holográficos también se utilizan para crear entornos de Realidad Mixta, ya que sus pantallas de vídeo proyectan imágenes 3D en un espacio físico. Mientras se está quedando atrás otros mundos virtuales, la Realidad Mixta se está abriendo paso gradualmente en el mercado de consumo. En 2014, Michael Jackson fue reencarnado en forma holográfica y debutó en los Billboard Music Awards, donde su holografía se presentó en el escenario con bailarines en vivo con coreografía.





CONTENIDO AVANZADO

Tecnología RV en Educación

A medida que la tecnología mejora, la capacidad de llevar a los estudiantes a un entorno único, incluso si son de diferentes escuelas o países, puede ayudar a conectar a los estudiantes con un mundo más amplio. Esto les da la oportunidad de aprender de personas que de otra manera nunca hubieran conocido. Un mundo virtual más amplio expandiría sus horizontes y promovería una colaboración diversa en el futuro, arañando la superficie de lo que la Realidad Virtual puede hacer en un entorno educativo, existe el potencial para que cambie la educación como la conocemos.

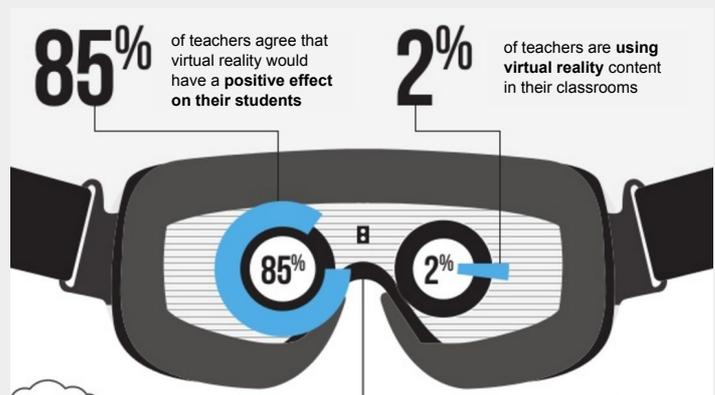


Figura 8. RV en las aulas. .

Fuente: <https://www.vrmaster.co/teachers-ready-for-virtual-reality-education-infographic/>

Los investigadores en los campos de la ciencia y la medicina ya están haciendo un gran uso de la tecnología inmersiva. Aunque las simulaciones aumentadas y las vistas dentro del cuerpo son obviamente grandes herramientas para aprender, algo tan simple como experimentar el mundo desde la perspectiva de un paciente anciano con demencia puede tener un impacto enorme y duradero en el enfoque de un estudiante de medicina.

360 vídeos en Realidad Virtual

<https://bluehealth2020.eu/projects/360-virtual-reality/>



Programas de Realidad Virtual

<https://www.educationdive.com/news/teacher-ed-programs-turn-to-virtual-reality/511608/>



CONTENIDO AVANZADO

ALGUNAS HERRAMIENTAS DE REALIDAD VIRTUAL:

HERRAMIENTAS DE ESCRITORIO

Unity 3D	Unity es, con mucho, una de las herramientas más ubicuas que se utilizan hoy en día para el desarrollo de la realidad virtual.
Unreal Engine (UE4)	Uno de los principales competidores de Unity 3D es Unreal Engine, un motor de juegos con integraciones de RV, una tienda de activos y una gran documentación.
3DS Max & Maya	Estos son productos de Autodesk para modelado, animación, iluminación y VFX. No tienen soporte de RV por defecto sino a través de complementos con precios bastante elevados.
Blender	Es un software gratuito y de código abierto escrito en Python y está disponible para Windows, Mac y Linux. Hay una gran comunidad de personas dedicadas a este software y su uso. Muchos sitios web ofrecen videotutoriales, foros y documentación.
SketchUp	SketchUp de Google es una aplicación de modelado básico con una curva de aprendizaje muy baja que puede hacer que cualquier persona esté en funcionamiento en poco tiempo. Los tutoriales en el sitio web son excelentes, no solo enseñando los conceptos básicos del software, sino también como lecciones introductorias de conceptos básicos de modelado 3D.

HERRAMIENTAS WEB DE RV

Three.js	Esta es una biblioteca de JavaScript que funciona como una capa sobre WebGL. Tiene muchos ayudantes y abstracciones que hacen que trabajar con WebGL sea mucho más fácil que solo la API de WebGL.
A-Frame	Este es un marco web creado sobre Three.js y WebGL para crear experiencias de realidad virtual con HTML utilizando un ecosistema Entidad-Componente. Funciona en plataformas Vive, Rift, de escritorio y móviles.
React VR	Con la promesa de ser la próxima gran novedad en WebVR, React VR promete una iteración rápida y una sintaxis similar a la de A-Frame, pero depende de los beneficios que aporta React.
Vizor.io	Vizor es una versión interesante de un editor WebVR en su navegador creado con NodeJS y Three.js. Es un entorno de programación visual para WebGL, WebVR y otras API de HTML5.
JanusVR	Janus es más parecido a un navegador web para RV que a una herramienta de desarrollo. Es una plataforma y, si bien el cliente es de código cerrado y está integrado en QT5, el componente del lado del servidor es de código abierto y está escrito en NodeJS.



FORMACIÓN



El uso de la Realidad Virtual y los motores de simulación basados en la nube promete entrenar autómatas en escenarios del mundo real a través de prueba y error simulados sin poner en peligro a personas y cosas reales. Los desarrolladores crearán simulaciones de RV en la nube en lugar de en un ordenador, capaces de ejecutar muchas instancias simultáneas acelerando la capacitación de los agentes de aprendizaje automático.

MOOC:

- ❑ Introduction to Virtual Reality (Coursera)
- ❑ 3D Models for Virtual Reality (Coursera)
- ❑ 3D Interaction Design in Virtual Reality (Coursera)
- ❑ Making Your First Virtual Reality Game (Coursera)
- ❑ Using Virtual Scenarios to Create Effective Learning (FutureLearn)

MANUALES EXTERNOS PARA MAS INFORMACION:

- ❑ VIRTUAL REALITY AND ITS POTENTIAL FOR EUROPE
- ❑ The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality



BIBLIOGRAFÍA

- ❖ *Reduced Order Modelling, Simulation and Optimization of Coupled Systems*. Recuperado de <https://www.romsoc.eu/>
- ❖ *Augmented reality and virtual reality trends and use cases in IoT*. Recuperado de <https://www.i-scoop.eu/industry-40-virtual-reality-vr-augmented-reality-ar-trends/>
- ❖ *The Virtual Hospital in Lorraine offers students and health professionals training through simulation*. Recuperado de https://ec.europa.eu/regional_policy/en/projects/france/lhopital-virtuel-de-lorraine-offre-aux-etudiants-et-aux-professionnels-de-sante-des-formations-par-la-simulation
- ❖ Jerard Bitner (2017). *11 Tools for VR Developers*. Recuperado de <https://www.lullabot.com/articles/11-tools-for-vr-developers>
- ❖ *Advantages and disadvantages of VR*. Recuperado de <https://virtualtechreality.wordpress.com/advantages-and-disadvantages/>



AUTOEVALUACIÓN



- ★ ¿Podría la realidad virtual tener alguna aplicación en mi empresa?
- ★ ¿Qué simulación podría ser útil en relación con la actividad de mi empresa?



- ★ ¿Podría decir cuatro aplicaciones de simulación y realidad virtual?
- ★ ¿Podría ahora distinguir la Realidad Virtual (RV) de la Realidad Aumentada (RA)?



INTRODUCCIÓN A LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL 4.0

El apoyo de la Comisión Europea para la elaboración de esta publicación no implica la aceptación de sus contenidos, que es responsabilidad exclusiva de los autores. Por tanto, la Comisión no es responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.
