



REALIDAD VIRTUAL

EN EL CAMPO DE LA
FISIOTERAPIA



cyborg.umh.es



@CyborgUMH

INDICE

ESTUDIO DEL CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN CYBORG SOBRE EL USO DE LA REALIDAD VIRTUAL EN FISIOTERAPIA

1. Introducción.....	2
2. Usos de la Realidad Virtual en Fisioterapia.....	3
3. Tipos de Pacientes.....	5
4. Ventajas y Desventajas del uso RV.....	6
5. Realidad virtual inmersiva y Realidad virtual no inmersiva.....	8
6. Tipos de juegos especialmente indicados en rehabilitación.....	9
7. ¿Es la Realidad virtual en fisioterapia es una alternativa segura?....	10
8. Equipamiento Necesario	12
9. Enlaces aplicaciones disponibles mercado.....	16
10. Propuesta Formativa Curso Realidad Virtual – Cyborg.....	20
11. Estudios y Publicaciones Científicas Relacionadas	22

INTRODUCCIÓN

La **realidad virtual** ha emergido como una herramienta revolucionaria en el campo de la fisioterapia, redefiniendo la forma en que los profesionales abordan la rehabilitación y el tratamiento de diversas condiciones físicas.



Su capacidad para sumergir a los pacientes en entornos virtuales tridimensionales ofrece una experiencia única y altamente inmersiva que va más allá de los métodos convencionales de terapia. Esta inmersión no solo captura la atención del paciente, sino que también fomenta la motivación y el compromiso durante todo el proceso de rehabilitación.

Uno de los aspectos más impactantes de la realidad virtual en la fisioterapia es su **capacidad para personalizar y adaptar los programas de tratamiento según las necesidades individuales de cada paciente**. Los entornos virtuales pueden ser ajustados en términos de dificultad, intensidad y tipo de ejercicio, lo que permite a los fisioterapeutas diseñar intervenciones específicas que se alineen con los objetivos de rehabilitación de cada individuo.

Esta personalización no solo optimiza la eficacia del tratamiento, sino que también promueve una recuperación más rápida y completa.

La retroalimentación en tiempo real proporcionada por la realidad virtual es otro aspecto crucial que mejora la calidad de la fisioterapia. Los sistemas de RV pueden rastrear y analizar el rendimiento del paciente durante los ejercicios, ofreciendo comentarios instantáneos que permiten a los fisioterapeutas realizar ajustes inmediatos y corregir la técnica del paciente.

Esta retroalimentación inmediata no solo ayuda a optimizar la efectividad de la terapia, sino que también empodera a los pacientes al brindarles una comprensión más clara de su progreso y desempeño.

Además de mejorar la funcionalidad física, la realidad virtual también puede desempeñar un papel significativo en la gestión del dolor y la ansiedad durante la rehabilitación.

Al sumergir a los pacientes en entornos virtuales agradables y relajantes, la RV puede ayudar a reducir la percepción del dolor y la ansiedad, creando un ambiente más relajante y propicio para la recuperación. Este aspecto psicológico es fundamental para el bienestar integral del paciente y puede tener un impacto positivo en su experiencia general de rehabilitación.

En última instancia, la realidad virtual en la fisioterapia no solo se trata de mejorar los resultados clínicos, sino también de hacer que la rehabilitación sea más accesible y conveniente para una variedad de pacientes.

La capacidad de acceder a la terapia desde el hogar, especialmente a través de dispositivos portátiles de RV, elimina las barreras geográficas y logísticas, permitiendo a aquellos que enfrentan limitaciones físicas o de movilidad beneficiarse de la terapia sin tener que desplazarse.

Esto abre nuevas posibilidades para la atención remota y la continuidad del cuidado, mejorando así la calidad de vida de los pacientes en todo el mundo.

En resumen, la realidad virtual está transformando el campo de la fisioterapia al ofrecer una experiencia de rehabilitación más inmersiva, personalizada y efectiva. Su capacidad para mejorar la motivación del paciente, proporcionar retroalimentación en tiempo real, gestionar el dolor y la ansiedad, y hacer que la terapia sea más accesible y conveniente, la convierte en una herramienta invaluable en la búsqueda de la recuperación física y el bienestar de los pacientes.

USOS DE LA RV EN FISIOTERAPIA

Algunos de los usos que se le puede dar son los siguientes:

- **Entrenamiento y Rehabilitación Funcional:** La RV proporciona entornos virtuales inmersivos que pueden simular actividades y movimientos específicos, lo que facilita el entrenamiento y la rehabilitación funcional. Los pacientes pueden participar en ejercicios y actividades diseñadas para mejorar su fuerza, flexibilidad, coordinación y equilibrio.
- **Feedback en Tiempo Real:** Los sistemas de RV pueden ofrecer feedback instantáneo sobre el desempeño del paciente durante las sesiones de rehabilitación. Esto permite a los terapeutas ajustar los ejercicios según sea necesario y proporcionar una retroalimentación más precisa y motivadora.

- Estimulación Sensorial: La RV puede ser utilizada para proporcionar estimulación sensorial controlada, lo que puede ser beneficioso para pacientes con lesiones neurológicas.
Por ejemplo, la RV puede ayudar a mejorar la percepción sensorial y la integración sensoriomotora en pacientes con lesiones de la médula espinal o accidentes cerebrovasculares.
- Reducción del Dolor y la Ansiedad: La RV puede servir como una distracción efectiva para reducir el dolor y la ansiedad durante las sesiones de fisioterapia. Al sumergir a los pacientes en entornos virtuales agradables y relajantes, se puede mejorar su experiencia y aumentar su disposición para participar en las actividades de rehabilitación.
- Acceso a Terapias Remotas: La RV también tiene el potencial de permitir terapias remotas, especialmente útiles para pacientes que tienen dificultades para acceder a instalaciones de fisioterapia debido a limitaciones de movilidad o distancia.
Los programas de RV basados en la nube pueden proporcionar a los pacientes acceso a sesiones de rehabilitación guiadas desde la comodidad de sus hogares.
- Motivación y Compromiso: La naturaleza interactiva y envolvente de la RV puede aumentar la motivación y el compromiso de los pacientes con su programa de rehabilitación.
Al hacer que las sesiones de fisioterapia sean más interesantes y entretenidas, la RV puede ayudar a mantener la adherencia a largo plazo y promover mejores resultados.

En resumen, la realidad virtual ofrece una variedad de oportunidades emocionantes para mejorar la eficacia y la experiencia de la fisioterapia, desde el entrenamiento funcional hasta la rehabilitación neurológica y la gestión del dolor. Su uso continuará expandiéndose a medida que se desarrollen nuevas tecnologías y se acumule más evidencia sobre su eficacia en el campo clínico.



TIPOS DE PACIENTES

La realidad virtual en fisioterapia posee una gran adaptabilidad a diversos tratamientos debido a que es posible configurar el entorno visual según los criterios deseados para el entrenamiento y condición que se desea abordar en el paciente, logrando cubrir las características necesarias para cada caso.

A lo largo de las sesiones, los pacientes trabajan diferentes estímulos como: el equilibrio, la coordinación, la velocidad de respuesta, la memoria, la atención, entre otras funciones motoras.

Tipos de pacientes en los que es adecuada la Realidad Virtual

La realidad virtual (RV) en fisioterapia puede ser beneficiosa para una amplia gama de pacientes, pero es especialmente adecuada para ciertos grupos debido a las características específicas de la tecnología y las necesidades de rehabilitación.

Veamos algunos tipos de pacientes para los que la RV puede ser particularmente útil:

- **Lesiones Musculoesqueléticas:** Pacientes con lesiones musculoesqueléticas, como esguinces, distensiones, fracturas y lesiones deportivas, pueden beneficiarse de la RV para el entrenamiento de fuerza, la recuperación de la movilidad y la mejora de la función biomecánica.
- **Lesiones Neurológicas:** La RV puede ser especialmente efectiva para pacientes con lesiones neurológicas, como accidentes cerebrovasculares, lesiones de la médula espinal, esclerosis múltiple y lesiones cerebrales traumáticas.

La estimulación sensorial controlada y los ejercicios específicos pueden ayudar a mejorar la función motora y sensorial, así como la coordinación y el equilibrio.

- **Dolor Crónico:** Pacientes que sufren de dolor crónico, ya sea de origen musculoesquelético o neuropático, pueden encontrar alivio a través de la RV. La distracción proporcionada por los entornos virtuales agradables puede ayudar a reducir la percepción del dolor y mejorar la capacidad para participar en actividades físicas.
- **Rehabilitación Cardiopulmonar:** La RV también puede ser útil en la rehabilitación cardíaca y pulmonar, proporcionando programas de ejercicio personalizados y supervisados para pacientes con enfermedades cardíacas, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) u otras afecciones respiratorias.
- **Pacientes Pediátricos:** La RV puede ser especialmente atractiva para pacientes pediátricos, ya que puede convertir el proceso de rehabilitación en una experiencia lúdica y divertida. Esto puede mejorar la adherencia al tratamiento y promover un mejor desarrollo motor en niños con discapacidades o lesiones.
- **Adultos Mayores:** Los adultos mayores pueden beneficiarse de la RV para mejorar el equilibrio, la coordinación y la movilidad, así como para prevenir caídas y mantener la funcionalidad independiente. Los programas de RV diseñados específicamente para esta población pueden adaptarse a sus necesidades y capacidades.

En definitiva, la RV en fisioterapia es adecuada para una amplia variedad de pacientes, desde aquellos con lesiones musculoesqueléticas hasta aquellos con condiciones neurológicas o cardiorrespiratorias. La clave es adaptar los programas de RV a las necesidades individuales de cada paciente y aprovechar las características únicas de la tecnología para mejorar los resultados de rehabilitación.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

No podemos obviar que el uso de la realidad virtual (RV) en la rehabilitación en fisioterapia ofrece una serie de ventajas y desventajas que vale la pena considerar:

Ventajas:

Entorno Controlado y Seguro: La RV proporciona un entorno controlado y seguro para realizar ejercicios y actividades de rehabilitación, lo que minimiza el riesgo de lesiones adicionales y permite a los terapeutas ajustar los niveles de dificultad según las necesidades del paciente.

Personalización: Los programas de RV pueden ser altamente personalizados para adaptarse a las necesidades específicas de cada paciente, permitiendo la realización de ejercicios y actividades diseñadas para abordar sus objetivos de rehabilitación de manera individualizada.

Feedback Inmediato y Preciso: La RV puede proporcionar feedback inmediato y preciso sobre el desempeño del paciente durante las sesiones de rehabilitación, lo que permite a los terapeutas realizar ajustes en tiempo real y proporcionar una retroalimentación más efectiva.

Motivación y Compromiso: La naturaleza interactiva y envolvente de la RV puede aumentar la motivación y el compromiso de los pacientes con su programa de rehabilitación, haciéndolo más interesante y entretenido.

Acceso Remoto: La RV puede permitir la realización de sesiones de rehabilitación remotas, lo que es especialmente útil para pacientes que tienen dificultades para acceder a instalaciones de fisioterapia debido a limitaciones de movilidad o distancia.

Potencial de Mejora en los Resultados: Existe evidencia emergente que sugiere que el uso de la RV en la rehabilitación puede conducir a mejores resultados en comparación con los métodos de rehabilitación convencionales en algunos casos.

Desventajas:

Coste: La tecnología de RV puede ser costosa, tanto en términos de hardware como de software, lo que puede limitar su accesibilidad para algunos pacientes y centros de rehabilitación.

Necesidad de Formación Especializada: El uso efectivo de la RV en la rehabilitación requiere que los terapeutas tengan capacitación y experiencia en el manejo de la tecnología, lo que puede representar una barrera para su implementación.

Posibles Efectos Secundarios: Aunque son raros, algunos pacientes pueden experimentar efectos secundarios como mareos, náuseas o malestar visual al utilizar la RV, especialmente si tienen sensibilidad a los movimientos virtuales o a la simulación de la profundidad.

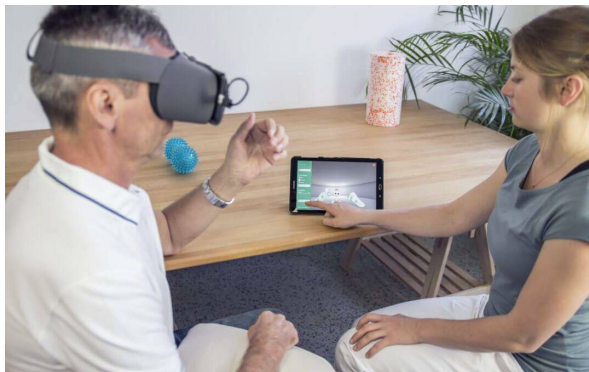
Limitaciones Tecnológicas: La RV todavía enfrenta algunas limitaciones tecnológicas, como la calidad de los gráficos y la precisión del seguimiento de movimiento, que pueden afectar la experiencia del usuario y la efectividad de la rehabilitación.

No es Adecuada para Todos los Pacientes: Aunque la RV puede ser beneficiosa para muchos pacientes, no es adecuada para todos. Algunos pacientes pueden tener condiciones médicas o limitaciones cognitivas que dificultan su participación en programas de RV.

REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA Y NO INMERSIVA

La realidad virtual (RV) en la rehabilitación de fisioterapia puede dividirse en dos categorías principales: realidad virtual inmersiva y realidad virtual no inmersiva.

Ambas tienen sus propias características y aplicaciones en el campo de la fisioterapia.



Realidad Virtual Inmersiva

Entorno Totalmente Envolvente: La RV inmersiva sumerge al usuario en un entorno virtual completamente envolvente mediante el uso de dispositivos como cascos de realidad virtual (HMD) que cubren todo el campo visual y a veces incluso incluyen auriculares para audio tridimensional.

Mayor Sensación de Presencia: Debido a la naturaleza envolvente de la RV inmersiva, los usuarios tienden a experimentar una sensación más intensa de "presencia" en el entorno virtual, lo que significa que se sienten como si realmente estuvieran dentro del mundo virtual.

Interactividad Total: Los usuarios de RV inmersiva pueden interactuar con el entorno virtual de manera más completa, moviéndose libremente y utilizando dispositivos de entrada como controladores de movimiento para realizar acciones específicas.

Ejercicios de Movimiento Completo: La RV inmersiva es especialmente adecuada para la realización de ejercicios de movimiento completo y actividades funcionales que requieren coordinación y equilibrio, ya que permite una representación más precisa de los movimientos del cuerpo.

Realidad Virtual No Inmersiva

Interfaz Basada en Pantalla: La RV no inmersiva utiliza pantallas convencionales, como monitores de computadora o televisores, en lugar de dispositivos de realidad virtual dedicados. Los usuarios interactúan con el entorno virtual a través de un mouse, teclado u otros dispositivos de entrada estándar.

Menor Grado de Inmersión: A diferencia de la RV inmersiva, la RV no inmersiva no proporciona una experiencia completamente envolvente. Los usuarios son conscientes de su entorno físico mientras interactúan con la pantalla que muestra el entorno virtual.

Costo y Accesibilidad: La RV no inmersiva tiende a ser más accesible y menos costosa que la RV inmersiva, ya que no requiere el uso de equipos especializados como cascos de realidad virtual.

Aplicaciones Variadas: Aunque puede no ofrecer el mismo grado de inmersión que la RV inmersiva, la RV no inmersiva sigue siendo útil en la rehabilitación de fisioterapia. Se utiliza comúnmente para proporcionar ejercicios guiados, retroalimentación visual y seguimiento del progreso del paciente.

La realidad virtual inmersiva como la no inmersiva tienen aplicaciones únicas y complementarias en la rehabilitación de fisioterapia. La elección entre una u otra depende de diversos factores, como las necesidades del paciente, la disponibilidad de recursos y la naturaleza de los ejercicios y actividades de rehabilitación requeridos.

JUEGOS Y APLICACIONES RECOMENDADOS

La realidad virtual (RV) ofrece una variedad de juegos y aplicaciones que pueden ser útiles en fisioterapia para la rehabilitación física.

Veamos algunos tipos de juegos de realidad virtual que se pueden utilizar:



- **Juegos de Movimiento Corporal Completo:** Estos juegos requieren que el paciente se mueva por completo, lo que puede ayudar en la recuperación de lesiones musculares y articulares. Por ejemplo, juegos de deportes como el tenis, el golf o el baloncesto, donde los pacientes pueden realizar movimientos de lanzamiento, golpeo o lanzamiento.
- **Simuladores de Entorno:** Estos juegos recrean entornos virtuales realistas donde los pacientes pueden practicar actividades de la vida diaria, como caminar por una ciudad virtual, subir escaleras o cruzar calles.

Esto puede ser útil para pacientes que necesitan recuperar habilidades de movilidad después de una lesión o cirugía.

- **Juegos de Coordinación y Equilibrio:** Estos juegos se centran en mejorar la coordinación motora y el equilibrio del paciente. Pueden incluir actividades como caminar sobre una cuerda floja virtual, hacer equilibrio en una tabla de surf o navegar por un laberinto virtual.
- **Entornos Relajantes y de Mindfulness:** Algunos juegos de realidad virtual están diseñados para proporcionar experiencias relajantes, como paisajes naturales tranquilos o ambientes de meditación. Estos pueden ayudar a reducir el estrés y la ansiedad, lo que a su vez puede beneficiar el proceso de recuperación física.
- **Juegos de Estimulación Cognitiva:** Además de la rehabilitación física, la realidad virtual también puede ser útil para la rehabilitación cognitiva. Juegos que desafían la memoria, la atención y otras funciones cognitivas pueden ser incorporados en el tratamiento de pacientes con lesiones cerebrales traumáticas o enfermedades neurodegenerativas.

Estos son solo algunos ejemplos de los tipos de juegos de realidad virtual que se pueden utilizar en fisioterapia. La ventaja de la realidad virtual es que puede hacer que la terapia sea más atractiva y motivadora para los pacientes, lo que puede mejorar la adherencia al tratamiento y acelerar la recuperación.

¿Es la Realidad virtual en fisioterapia una alternativa segura?

Sí, la realidad virtual (RV) puede ser segura y efectiva para la rehabilitación en fisioterapia cuando se utiliza de manera adecuada y bajo la supervisión de profesionales de la salud capacitados.

En todo caso hay ciertas cuestiones que deben sobre la seguridad de la realidad virtual en fisioterapia:

Supervisión Profesional: Es fundamental que la terapia de realidad virtual sea supervisada por un fisioterapeuta u otro profesional de la salud capacitado. El profesional puede ajustar los ejercicios según las necesidades y habilidades del paciente, y asegurarse de que se realicen correctamente para evitar lesiones.

Adaptación a las Necesidades del Paciente: La terapia de realidad virtual debe adaptarse a las necesidades y capacidades individuales de cada paciente.

Esto significa que los ejercicios y actividades deben ser personalizados para abordar las áreas específicas que requieren rehabilitación, sin causar un esfuerzo excesivo o riesgo de lesiones adicionales.

Control de Intensidad y Duración: Es importante controlar la intensidad y la duración de las sesiones de realidad virtual para evitar la fatiga excesiva o el agotamiento del paciente. Los profesionales de la salud deben monitorear de cerca la respuesta del paciente durante la terapia y ajustar en consecuencia.

Seguridad del Hardware y del Software: Tanto el hardware como el software utilizados en la terapia de realidad virtual deben ser seguros y estar en buen estado de funcionamiento. Se deben seguir las recomendaciones del fabricante para el uso adecuado y mantenimiento del equipo.

Evaluación de Riesgos: Antes de comenzar la terapia de realidad virtual, se debe realizar una evaluación de riesgos para identificar cualquier factor que pueda aumentar el riesgo de lesiones o complicaciones para el paciente. Esto puede incluir consideraciones como problemas de equilibrio, mareos o náuseas relacionadas con la RV.

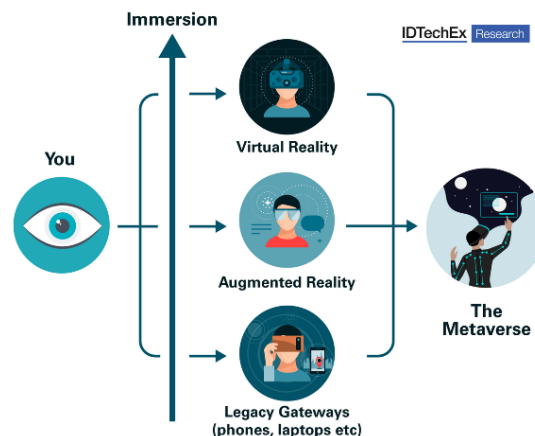
La realidad virtual puede ser una herramienta segura y efectiva para la rehabilitación en fisioterapia cuando se utiliza adecuadamente y se lleva a cabo bajo la supervisión de profesionales de la salud capacitados.

Sin embargo, es importante tener en cuenta las necesidades individuales de cada paciente y tomar las precauciones necesarias para garantizar su seguridad durante la terapia.

Equipamiento necesario para el uso de la la Realidad virtual en fisioterapia

Lo cierto es que, para empezar a disfrutar de las posibilidades de la realidad virtual, únicamente necesitaríamos de unas gafas. Ahora bien, si queremos que la experiencia sea aún más enriquecedora, lo normal es que el sistema resulte algo más complejo:

- **Gafas** de realidad virtual.
- **Auriculares** de diadema o de botón para abstraernos aún más del mundo real.
- **Mandos o guantes** que hagan que el entorno responda a nuestras acciones (en un futuro serán sustituidos por dispositivos que obedezcan a nuestro pensamiento).
- Un **emisor**, si es que las gafas no son capaces de desarrollar en entorno virtual por sí mismas.
- Un **software especialmente desarrollado** para la experiencia que queremos vivir.
- Entorno especialmente adaptado a la actividad a desarrollar en cada momento.



El software que se utiliza en la realidad virtual en salud debe pasar una serie de filtros mucho más exigentes que el que se usa meramente con fines recreativos. Su fin no es únicamente el de entretener, sino que debe **buscar una respuesta muy específica por parte del paciente**. Es decir, no basta con que una compañía diseñe una experiencia y la lance al mercado.

En este caso deben ser los propios especialistas los que soliciten la experiencia virtual en cuestión, y esta debe **responder a una serie de necesidades facilitando a su vez el cumplimiento de una serie de objetivos**.

Diversos modelos de gafas Virtuales

Microsoft Hololens 2.-



Este visor está diseñado para el uso de hologramas en el entorno educativo. Al ser imágenes tridimensionales, los estudiantes podrán caminar a su alrededor, manipularlas y realizar determinados movimientos para interactuar con ellas.

Gracias a la presencia de un sensor para el seguimiento de la mirada, esa interacción es más real y ofrece un ángulo de visión más amplio. Cuenta con un mecanismo para colocarse las gafas que no necesita reajustarlo y está fabricado con fibra de carbono ligero.

El diseño, además, permite que los alumnos que usen gafas no tengan que quitárselas al usar este modelo.

HP Reverb G2.-



Equipadas con altavoces, sus dos paneles LCD ofrecen una resolución de 2.160 x 2.160 píxeles, por lo que se consiguen gráficos definidos con toda la gama de colores RGB.

En este modelo, además, se puede ajustar la distancia interpupilar (DIP), es decir, el ancho de las lentes en función de distintas distancias oculares para conseguir una mayor comodidad.

Incluye cuatro cámaras para realizar el seguimiento de los movimientos y los mandos de los que se acompaña para controlar las imágenes tienen un diseño ergonómico.

Lenovo Gafas de Realidad Virtual Mirage Solo VR



Sin cables, sin teléfono y sin ordenador, son autónomas y cómodas de llevar: pesan 645 g, cuentan con almohadillas gruesas y transpirables, además de una goma ajustable a las medidas de la cabeza del usuario.

Están equipadas con WorldSense, una tecnología creada por Google que percibe el movimiento espacial sin necesidad de sensores externos, por lo que permite moverse con total libertad.

Oculus Quest 2



Una de sus principales características es que permite transmitir en directo la experiencia a través de un televisor compatible o en la app para móviles, de tal manera que otros podrán disfrutar y aprender mientras siguen en tiempo real lo que está pasando.

Su pantalla tiene una resolución de 1.832 x 1.920 píxeles por ojo y se acompaña de dos controladores Touch que incluyen una tecnología de seguimiento de manos. El modelo está disponible en dos opciones de almacenamiento: 64 GB o 256 GB.

Samsung Gear VR



La correa de este dispositivo, junto con sus cómodas almohadillas, no solo mantendrán las gafas bien sujetas, sino que además bloquearán la entrada de luz, mejorando la experiencia de visualización.

Proporcionan además un ángulo de visión de 101º y poseen un peso de solo 345 gramos. Vienen junto con un mando con diseño ergonómico que funciona como un mando a distancia para navegar por la Realidad Virtual y como mando de juego.

Para usarlas es necesario colocar en su interior un smartphone; es compatible con dispositivos de la gama Galaxy y Edge de Samsung.

Meta Quest Pro (1.200€)



Gafas dirigidas a la colaboración y creación, por lo que tienen una vocación profesional muy marcada.

Estas gafas cuentan con 2 x LCD de 1.800 x 1.920 puntos con retroiluminación por atenuación local. Según Meta estos paneles tienen un contraste un 75% más alto que el de Quest 2.

Pesan 722 g, pero la presión se reparte de una manera muy homogénea entre la nuca y la cara del usuario, por lo que son razonablemente confortables.

Estas gafas de realidad virtual tienen una vocación muy marcada de afianzarse como una herramienta profesional que aspira a facilitar la colaboración de varias personas que trabajan en un mismo proyecto. Y también para crear contenido.

Pico 4 (400€)



Pico 4, un visor con unas dimensiones (con el soporte instalado) de 163 x 80 x 255-310 mm y un peso de 586 gramos.

En su interior encontramos un Snapdragon XR2 (hasta 2.84Ghz) acompañado de 8 Gb de RAM y 128/256 Gb de almacenamiento junto con conectividad WiFi 6 y Bluetooth 5.1.

En lo referente a la pantalla encontramos dos minipantallas (una por ojo) LCD de 2.56" con una resolución (cada pantalla) de 2160x2160, una tasa de refresco de hasta 90Hz y ángulo de visión de 105 grados.

El peso de las Pico 4 se distribuye de manera más uniforme entre la parte delantera y la trasera que en otras gafas VR.

Vision Pro - Apple (3.500€)



Las Vision Pro de Apple son realmente unas gafas de Realidad Extendida. El Vision Pro de Apple introduce Optic ID, una novedosa solución de autenticación biométrica diseñada específicamente para entornos de realidad aumentada (AR).

Incorporan dos displays MicroOLED de alta resolución que permiten una nitidez y calibración de color sobresalientes. Cada ojo dispone de un display MicroOLED de resolución 2064 x 2064 píxeles, con pixels de sólo 7,5 micrómetros. Esto se traduce en 23 millones de píxeles en total y una densidad de píxeles muy superior a otros dispositivos.

Se trata de un procesador de 5nm con CPU de 8 núcleos y GPU de hasta 10 núcleos que ofrece un rendimiento espectacular. Permite ejecutar múltiples aplicaciones de realidad mixta con una fluidez y rapidez únicas.

Según Apple, las Vision Pro son un 20% más ligeras que otros modelos de la competencia con una construcción similar. Aun así, con un peso que ronda los 600 gramos, la ergonomía y comodidad durante su uso prolongado sigue siendo un aspecto mejorable.



APLICACIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO

- **Dynamics** - <https://www.dynamics-vr.es/software/>

Plataforma que ofrece protocolos de **rehabilitación, evaluación y seguimiento** del paciente a través de terapias gamificadas en realidad virtual. Cuentan con planes anuales y diversas aplicaciones para **gestión del dolor**, pacientes crónicos, **rehabilitación**.

- **Virtual Físio** - <https://virtualfisio.com/nuestro-producto/>

Virtual Físio ha desarrollado en exclusiva un software especial de Realidad Virtual para el tratamiento y la terapia de los problemas de la **articulación temporomandibular (ATM)**.

- **FísioVR** - <https://fisiovr.es/producto/informacion-del-producto/>

FísioVR es un sistema de apoyo a los ejercicios de fisioterapia destinados a la **mejora de equilibrio y déficit sensoriomotores**.

La aplicación FísioVR está instalada en el dispositivo y lista para usar. Algunas de sus características: vídeos con diferentes tareas posturales en experiencias inmersivas / experiencias dinámicas y estáticas / entorno realista / sonidos espaciales / actualización de nuevas experiencias en línea.

- **MindMaze** - <https://mindmaze.com>

Diseña videojuegos que combinan la realidad virtual y aumentada para ayudar a las personas a restaurar la **función motora después de un accidente cerebrovascular o un trauma cerebral**. También dispone de aplicaciones relacionadas con movilidad del brazo, movilidad de los miembros, de equilibrio, etc.

- **Karuna** - <https://www.karunalabs.com/how-it-works>

Disponen de un programa que fusiona tecnología revolucionaria de realidad virtual con entrenamiento personalizado para ayudar a vivir la vida sin dolor. Rehabilitación del dolor neuroplástico con un programa de **gestión del dolor crónico**.

- **Exeira** - <https://exeira.com>

Solución completa de alta tecnología destinada a la valoración, tratamiento y rehabilitación de **pacientes tanto traumatológico, deportivos, como neurológicos**. A través de la realidad virtual se simulan diferentes situaciones, actividades, acciones, procesos, de la vida real en un entorno controlado y cuyos objetivos y metodología se alinean con los terapéuticos y las necesidades del paciente y equipo de rehabilitación. Cada uno de los ejercicios tiene una serie de dificultades asociadas que buscan tener el mayor nivel de adaptación para los usuarios.

- **SyncVR Medical** - <https://www.syncvrmedical.com>

Método innovador y científicamente validado para aumentar la participación y la intensidad de los **tratamientos de rehabilitación**. Incluye dos aplicaciones de realidad virtual basadas en evidencia, que ofrecen ejercicios adaptados a la rehabilitación física y cognitiva, cubriendo un espectro completo de pacientes e indicaciones. Ofrece nuevas soluciones para el **manejo del dolor, reduciendo el malestar y la ansiedad** durante los procedimientos médicos

- **VRMedical** - <https://www.vrmedical.cz/en/use-case/rehabilitation/>

VR Medical es una herramienta certificada de **fisioterapia y ergoterapia** desarrollada en colaboración con terapeutas, médicos y pacientes. software especialmente desarrollado que simplifica el seguimiento/análisis del progreso del paciente y ayuda a determinar el programa de rehabilitación ideal. Puede utilizarse tanto en **neurorrehabilitación como en terapia ortopédica**.

- **Program ACE (Hand)** - <https://program-ace.com/success-stories/hand-rehabilitation-vr-training/>

Coloca al usuario en un entorno digital donde debe trabajar con el entrenador (Andy) para completar objetivos relacionados con el movimiento de la mano. A largo plazo, este tipo de solución tiene el potencial de mejorar la **movilidad de la mano, el rango de movimiento y la fuerza muscular**.

- **UMANA, Centro de Biomecánica (Tecnología vinCi)** - <https://www.umana.es/vinci-realidad-virtual-rehabilitacion/>

VinCi (Realidad Virtual Rehabilitación) es una tecnología de realidad virtual con aplicación a la terapia psicomotriz, que incorpora ejercicios para la **prevención, el mantenimiento, el entrenamiento, la estimulación y también la rehabilitación**.

Esta tecnología captura el movimiento corporal 3D del paciente y lo traslada en tiempo real a un modelo virtual (avatar). De esta forma, el paciente puede visualizar sus movimientos mientras realiza el ejercicio (biofeedback).

Además, el sistema almacena los resultados del ejercicio para cada paciente, y permite al personal sanitario realizar un seguimiento de los parámetros psicomotrices que determinan su estado de evolución y recuperación funcional.

- **Realized Care** - <https://www.realizedcare.com/chronic-pain>

Sus programas tienen sus raíces en la medicina conductual del dolor y brindan la educación, las actividades y las habilidades para la vida que las personas necesitan para manejar los aspectos físicos, emocionales y sociales del **dolor crónico**.

- **Real System** - <https://www.realsystem.com>

REAL y-Series® es una herramienta de rehabilitación de realidad virtual (VR) que permite a los proveedores, como fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y logopedas, personalizar **sesiones de terapia para pacientes** de alta agudeza y alto funcionamiento.

REAL i-Series® está diseñado para ofrecer experiencias inmersivas habilitadas por realidad virtual para **activación cognitiva, terapia de distracción, terapia de reminiscencia, terapia de atención plena y terapia de relajación**.

- **VRxTherapy** - <https://www.vrxtherapy.org>

Vídeos diseñados específicamente para tratar daño cerebral u dolor crónico. Neuroplasticity VR es un grupo informal de amigos que intenta ver si la Realidad Virtual (vídeos 3D y contenido CGI vistos con auriculares) puede reducir o incluso eliminar el dolor neuropático experimentado por personas con una **lesión de la médula espinal** (LME), amputados u otros nervios relacionados.

- **Rehametrics** - <https://rehametrics.com/rehabilitacion-virtual/>

El sistema de Rehametrics dispone de tareas adaptadas a las necesidades del paciente, plantea los ejercicios como juegos de superación consiguiendo así aumentar el grado de motivación del paciente y mide su evolución clínica. Permite además planificar sesiones de telerehabilitación y genera informes clínicos avanzados.

La Rehabilitación Virtual Inmersiva permite trabajar la **rehabilitación de la mano, de los miembros superiores, las actividades de la vida diaria, la prensión o las praxias...** Sin necesidad de mandos ni guantes especiales.

- **Kinesix** - <https://www.kinesixvr.com/es>

Mejoran los servicios de rehabilitación de hospitales y clínicas con tecnología de IA y RV, proporcionando ejercicios especializados para acelerar la recuperación de los pacientes.

El software Kinesix VR proporciona **componentes de control postural y estabilidad escapular** al tiempo que activa áreas correspondientes al patrón de movimiento voluntario en el córtex. Con esta tecnología, optimizan la recuperación funcional y la práctica de alcance de los pacientes.

- **XRHealth** - <https://www.xr.health/virtual-reality-therapy/>

Terapia de realidad virtual para **la salud mental**

- **Applied VR** - <https://www.appliedvr.io>

AppliedVR es el primero en aplicar el rigor de investigación integral del desarrollo de dispositivos médicos tradicionales a la terapia de realidad virtual.

AppliedVR ofrece terapias basadas en realidad virtual recetadas integrales y científicamente probadas para el manejo del **dolor crónico**.

- **Virtualis** - <https://virtualisvr.com/en/functional-rehabilitation/>

Todo el software de **Evaluaciones y Rehabilitación Funcional** en Realidad Virtual adaptado a consultas de Fisioterapia así como a Clínicas de Equilibrio y Rehabilitación

Aplicaciones: Amplitudes articulares, Coordinación motora, Equilibrio, Hemiplejía, Propiocepción, Terapia de espejo, Prevención de caídas, Trabajo muscular de miembros superiores/miembros inferiores/columna vertebral, Rehabilitación de AVD (Actividades de la vida diaria), Cognición, Manejo del dolor, Ejercicios específicos de columna en los 3 planos etc...

Aplicaciones Meta Quest *(No específicas, pero relacionadas con ciertas áreas de recuperación)*

- **Meditación:** <https://www.meta.com/es-es/experiences/search/?q=meditación&>
- **Actividad física y bienestar:** <https://www.meta.com/es-es/experiences/section/365572491409501/>
- **Deportes cinéticos:** <https://www.meta.com/es-es/experiences/section/473398993795928/>
- **Viajes:** <https://www.meta.com/es-es/experiences/search/?q=Viajes&>

PROPUESTA FORMACIÓN REALIDAD VIRTUAL CENTRO EXPERIMENTACIÓN CYBORG

Curso de “Realidad Virtual en el campo de la Salud”

La Realidad Virtual se posiciona como una realidad docente presente en muy poco tiempo ya que permiten crear escenarios ideales sobre los que interaccionar, aprender o entrenar el uso de nuevas tecnologías en entornos controlados y supervisados, alineándose con las Ciencias de la Salud e incorporando tecnologías digitales inmersivas que proporcionen un espacio donde el alumno puede interactuar sin las limitaciones y obstáculos del mundo real y físico, permitiendo la observación y el examen de las áreas y de los acontecimientos inasequibles por otros medios.

Objetivos del Curso

- **Entender Conceptos Médicos de Forma Interactiva.** - Adquirir conocimientos sobre anatomía, fisiología y patologías mediante experiencias interactivas en entornos virtuales, lo que facilita la comprensión de conceptos médicos complejos.
- **Experimentar Simulaciones de Tratamientos y Procedimientos.** - Participar en simulaciones virtuales de tratamientos médicos y procedimientos, lo que puede ayudar a comprender mejor los procesos y reducir la ansiedad ante situaciones médicas.
- **Conectar con Profesionales de la Salud de Manera Virtual.** - Participar en sesiones de consulta virtual, donde los usuarios pueden conectarse con profesionales de la salud para discutir sus inquietudes, obtener información sobre diagnósticos y recibir orientación sobre tratamientos.
- **Desarrollar Competencias en el Uso de Tecnología de Salud.** - Aprender a utilizar aplicaciones y dispositivos de realidad virtual relacionados con la salud para monitorear parámetros vitales, llevar un registro de la actividad física o recibir recordatorios de medicamentos.

Contenidos del Curso de Formación:

- Introducción a la Realidad Virtual. Conceptos Generales
- Diferencias entre diferentes tipos de Realidad Virtual (RV)
- El Metaverso y los Mundos Virtuales
- Aplicaciones de la RV en la Medicina
- Instalación y puesta en marcha de un visor de RV

- Manejo básico de un visor de RV
- Configuración de un visor de RV
- Aplicaciones. Instalación y Gestión.
- Aplicaciones Passthrough.
- Instalación y uso SideQuest
- Conexión de un visor de RV a un ordenador
- Uso de aplicaciones (Carácter general y Médico)
- Grabaciones con cámara de Realidad Virtual
- Edición de Vídeos 360

Metodología:

- Entrega de documentación sobre los contenidos del Curso.
- Clase Teórica apoyada en material multimedia.
- Uso de un dispositivo de RV y transmisión de contenido a alumnos
- Uso visores por parte de cada uno de los alumnos contando con el asesoramiento y asistencia de un profesor (12 terminales Meta Quest 2)
- Evaluación de los alumnos

Duración:

15 horas - 5 clases de 3 horas

Desarrollo de una clase:

- 45 minutos de teoría
- 15 minutos de descanso
- 2 horas practica

Material Docente – Centro Experimental Cyborg:

- Presentaciones multimedia de apoyo en la docencia
- Pantalla de 82 pulgadas para la docencia
- Sala de Teoría (16 puestos) y Sala de Practicas
- Documentación detallada sobre todos los procesos explicados en clase en relación al temario del Curso
- Disponibilidad de un visor de RV para cada asistente (12 dispositivos RV)
- Cámara Grabación 360 (Instant One 2)

ESTUDIOS Y PUBLICACIONES CIENTIFICAS RELACIONADAS

Rehabilitación de Patologías Neurológicas: El Poder de la Realidad Virtual en Fisioterapia

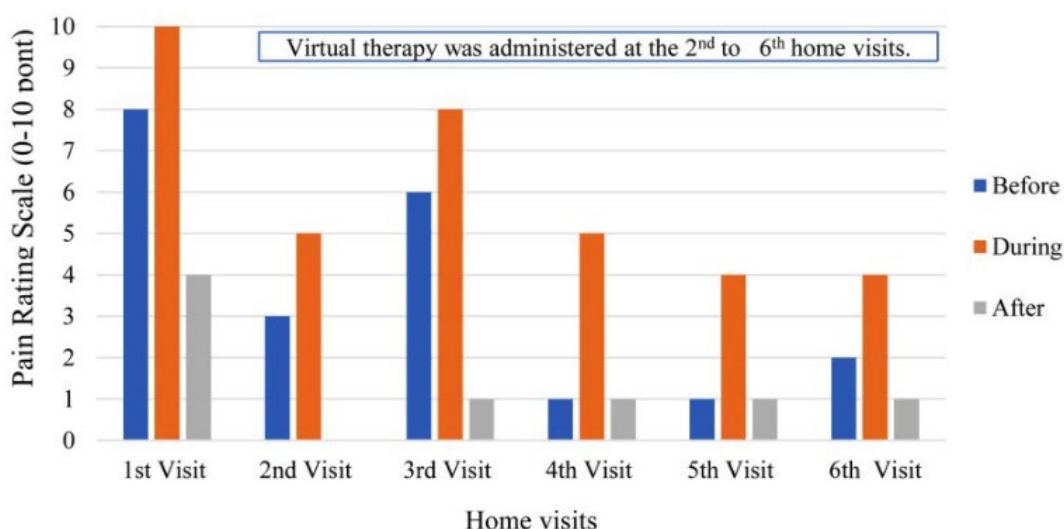
La realidad virtual inmersiva ha demostrado ser eficaz en la recuperación física de pacientes con ACV. Según un reciente estudio científico, la inmersión en realidad virtual puede ayudar a mejorar la movilidad y la calidad de vida de estos pacientes. («The effectiveness of immersive virtual reality in physical recovery of stroke patients: A systematic review», 2022).

[Enlace](#)

La Realidad Virtual ayuda en la rehabilitación del paciente

El artículo «Virtual reality applied to home-visit rehabilitation for hemiplegic shoulder pain in a stroke patient: a case report» de **Hiroki Funao**, publicado en 2021, describe la **aplicación exitosa de la realidad virtual** en la **rehabilitación de un paciente** que experimentaba dolor en el **hombro hemipléjico** después de sufrir un accidente cerebrovascular.

Después de tres semanas de tratamiento, el paciente informó una disminución significativa en el dolor en el hombro hemipléjico, con una mejora muy superior durante la sesión 2 y 6 (con VR), así como una mejora en la movilidad y la fuerza. También informó sentirse más motivado y comprometido con su programa de rehabilitación.



[Enlace](#)

La realidad virtual en el campo de la rehabilitación

Una investigación de la Universidad de Palencia, España, analizó cómo la realidad virtual puede aportar a la recuperación post lesión vestibular.

Un estudio de profesionales de las universidades de Talca y Concepción analizó cómo la **realidad virtual** puede aportar para **mejorar la calidad de vida de los adultos mayores**, cuyas habilidades motoras sufren un deterioro progresivo y natural, entre ellas el balance.

Para comprobar cómo la realidad virtual (VR por sus siglas en inglés) puede potenciar la rehabilitación a través de la FES, profesionales de Chile, Colombia y España efectuaron una **evaluación de 13 pacientes con ACV**, antes y después de la terapia basada en FES y VR.

[Enlace](#)

Efectividad de la tecnología robótica y la realidad virtual para la rehabilitación de la función motora en la parálisis cerebral. Revisión sistemática

Se ha considerado que el uso de la robótica y la RV con fines terapéuticos¹⁶ pueden aportar a la mejora en la función motora, la marcha, los patrones manipulativos, el equilibrio y las habilidades perceptivo-visuales en los primeros años de vida¹⁷.

[Enlace](#)

Realidad virtual como herramienta en fisioterapia, ¿ficción o realidad?

En los últimos 20 años, la realidad virtual (RV) se ha incorporado en la práctica de la fisioterapia (principalmente neurológica) como una herramienta terapéutica que facilita la recuperación funcional.

Pero, ¿qué aporta la RV a las intervenciones que realizamos? En realidad, para contestar a esta pregunta es importante remontarse a sus inicios y comprender así lo que el desarrollo de la tecnología de la RV nos ofrece en la actualidad.

[Enlace](#)

Conocimientos de los docentes de fisioterapia acerca de la realidad virtual como estrategia de intervención

Los avances en la tecnología y en las redes de comunicación están presentes en diferentes aspectos de la vida, y también influyen y producen cambios en el momento de brindar servicios de salud y bienestar social. Dentro de estos avances, actualmente tienen gran relevancia los estudios y terapias basados en la creación de un entorno de Realidad Virtual (RV).

El uso de la realidad virtual en la terapia, representa una nueva y emocionante área de investigación y práctica dentro de la rehabilitación

[Enlace](#)

Efectividad de añadir realidad virtual al tratamiento fisioterapéutico en pacientes con artroplastia total de cadera. Estudio clínico aleatorizado

Potencial de la realidad virtual (RV) como complemento a la fisioterapia en pacientes con alteraciones musculoesqueléticas. Este ensayo clínico aleatorizado evalúa la eficacia clínica de la integración de RV mediante Microsoft Kinect® en el tratamiento de fisioterapia para mejorar la función en pacientes con artroplastia total de cadera (ATC).

[Enlace](#)

Resultados funcionales tras entrenamiento fisioterapéutico que incluye la realidad virtual en mayores de 60 años con artroplastia total de cadera: estudio descriptivo

El presente estudio prospectivo, de diseño descriptivo de serie de casos, fue realizado en el Hospital Clínico San Borja Arriarán (Chile). Mediante un muestreo por conveniencia, se seleccionó a 12 pacientes con diagnóstico de artroplastia total de cadera: se observaron 10 sesiones de fisioterapia, que incluían la realidad virtual como parte del tratamiento.

[Enlace](#)

Efectividad de la realidad virtual en pacientes con dolor crónico (Trabajo Fin de Grado Fisioterapia – UMH)

El objetivo principal de este trabajo es el de revisar la bibliografía científica existente para valorar la efectividad del tratamiento utilizando la realidad virtual en el abordaje terapéutico del dolor crónico.

[Enlace](#)

Realidad Virtual y neurorrehabilitación: protocolo de intervención orientado a la funcionalidad del miembro superior tras un accidente cerebrovascular

El objetivo de este trabajo es el de determinar si existe mayor independencia y autonomía en actividades de la vida diaria gracias a la aplicación de un protocolo de intervención en miembro superior con realidad virtual, en personas adultas tras un accidente cerebrovascular.

[Enlace](#)



© 2024