

## **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

CURSO 2021/2022

# La realidad virtual como estrategia educativa

Alumna: **Tania Álvarez Sánchez**

Tutor: **Fernando Mesías Recamán**

Modalidad: Revisión Sistemática.

Especialidad: Procesos Sanitarios

Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación  
Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional, Enseñanza de  
Idiomas y Enseñanzas Deportivas

**UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID**

## RESUMEN

La realidad virtual es una herramienta innovadora capaz de transformar el aprendizaje en el mundo sanitario. Las plataformas de realidad virtual han ampliado sus opciones dentro de la educación. Los objetivos de esta revisión sistemática son analizar la realidad virtual como un método de aprendizaje y examinar los avances existentes dentro de las plataformas virtuales con contenidos de formación sanitaria. Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos de Dialnet, PubMed, TESEO, ERIC, REDINED y UNESCO, incluyendo 36 artículos finales. Tras el análisis de los artículos, se concluye que la realidad virtual es una herramienta que puede mejorar el rendimiento académico, la motivación, las competencias profesionales, reducir la ansiedad y estrés ante situaciones críticas sanitarias y el alumnado valora de forma positiva la introducción de este elemento en las aulas. Algunas desventajas fueron extraídas, como mareos, dolor ocular, náuseas tras el uso de las gafas virtuales. Estos resultados podrían ser extrapolados a la formación profesional de carácter sanitaria, pero para ello, se requieren más artículos basados en esta etapa educativa.

**Palabras clave:** realidad virtual, educación, formación profesional, TIC, aprendizaje, sanidad, sanitaria.

## ABSTRACT

Virtual reality is an innovative tool capable of transforming learning in the healthcare world. Virtual reality platforms have expanded your options within education. The objectives of this systematic review are to analyze virtual reality as a learning method and to examine the existing advances within virtual platforms with health training content. A bibliographic search was carried out in the Dialnet, PubMed, TESEO, ERIC, REDINED and UNESCO databases, including 36 final articles. After analyzing the articles, it is concluded that virtual reality is a tool that can improve academic performance, motivation, professional skills, reduce anxiety and stress in critical health situations and students positively value the introduction of this item in classrooms. Some disadvantages were extracted, such as dizziness, eye pain, nausea after the use of virtual glasses. These results could be extrapolated to

professional health training, but for this, more articles based on this educational stage are required.

**Key words:** virtual reality, education, vocational training, ICT, learning, health

## ÍNDICE

1.	Introducción .....	5
1.1.	Justificación del tema .....	6
1.2.	Definición del problema de investigación .....	7
2.	MARCO TEÓRICO .....	8
2.1.	Desarrollo teórico y científico de la cuestión .....	9
2.2.	Principales líneas de investigación .....	14
3.	METODOLOGÍA .....	19
3.1.	Objetivos .....	19
	Objetivos generales .....	19
	Objetivos específicos .....	19
3.2.	Metodologías de investigación y procedimiento .....	20
	Estrategia de búsqueda .....	20
3.3.	Criterios de inclusión y exclusión .....	22
3.4.	Diagrama de flujo .....	22
4.	Resultados .....	23
4.1-	Presentación de los resultados obtenidos .....	23
5.	Discusión .....	39
6.	Conclusiones .....	43
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45

## 1. INTRODUCCIÓN

Los centros educativos presentan la necesidad de adaptarse al entorno y contexto donde se hayan. La pandemia de la COVID-19 forzó el cambio en los centros educativos y en las empresas, produciéndose la formación online, a distancia y el teletrabajo en la vida cotidiana de la sociedad, una solución para reducir los contactos y, por lo tanto, el número de contagios (Sierra-Díaz et al., 2021).

El confinamiento es una acción conocida cuando ha existido otras enfermedades contagiosas y poco conocidas en ese momento. Según la UNESCO (2022) en 2020, los centros de enseñanza de más de 200 naciones fueron clausurados, parcial o totalmente, afectando a millones de estudiantes y docentes.

Para resolver esta problemática varias instituciones recomendaron la enseñanza *online*, una alternativa a la enseñanza presencial. El mundo digitalizado existía antes de la pandemia, pero no ha sido hasta su llegada, que no hemos descubierto la necesidad real de insertar las competencias digitales de una forma natural y habitual en nuestro entorno, tanto laboral como educativo (Cañete Estigarribia et al., 2021).

Muchas son las ventajas que presenta el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las aulas y fuera de ellas: aumenta la motivación, la interacción, mejora la conciliación con otras labores o responsabilidades, fomentan la creatividad de los contenidos didácticos y desarrollo de las habilidades digitales y mayor compatibilidad de horarios, entre otros beneficios (Guiot Limón, 2021; López Meneses et al., 2021).

Sin embargo, aunque los beneficios sean muchos, existen algunas desventajas que conllevan a retos desafiantes para el sistema educativo. Muchos alumnos no tienen acceso a Internet o este es deficiente, no poseen un ordenador o existe una falta de apoyo familiar en cuanto al uso de tecnologías. Todo lo previamente mencionado, puede conllevar a una desigualdad entre los propios estudiantes. En muchas ocasiones, los alumnos, aunque sean nativos digitales y conocen muy bien el uso de redes sociales y similares, no manejan apropiadamente programas como Word o Excel, así como el modo de enviar y redactar un simple correo electrónico. Por lo tanto, su conocimiento digital no es amplio y efectivo. En la actualidad, muchos profesores no se encuentran preparados o formados para el uso óptimo de las TIC, aunque esta corriente está cambiando, están obligados a cursar distintas formaciones

sobre TIC y competencias digitales (Álvarez-Álvarez & García-Prieto, 2021; Guiot Limón, 2021). Por último, cabe mencionar que el aumento del uso de las tecnologías y las consecuencias del confinamiento han provocado una sociedad aún más individualista, sumándose al confinamiento, ha provocado problemas de socialización entre los propios estudiantes, conllevando a un aumento de los trastornos de salud mental (Buitrago Ramírez et al., 2021; Gairín Sallán & Mercader, 2018).

La realidad virtual ha demostrado ser una forma de tratamiento para distintos trastornos de salud mental de una forma eficaz y óptima. Al usar esta metodología en el aula, aumenta la motivación, la interacción entre ellos y la autoestima. La realidad virtual ha mostrado tener más ventajas que desventajas, pero parece que las aulas actuales aún no han normalizado su uso (Brito C. & Vicente P., 2018; Feixas & Alabèrnia-Segura, 2021).

### **1.1. Justificación del tema**

La educación ha necesitado reinventarse durante los últimos años y destacadamente con la llegada de la pandemia (UNESCO, 2022).

La formación profesional ha tomado un papel importante en el sistema educativo, ya que cada vez existen más plazas y más alumnos/as que quieren llevar a cabo estos estudios. Se imparte una educación más adaptada a las necesidades reales del mundo laboral, lo que conlleva a una alta inserción laboral tras su finalización (SEPE, 2022). El proyecto de la Ley Orgánica de Ordenación e Integración de la Formación Profesional tiene como objetivo alcanzar el nivel adecuado de formación de la población activa en relación con las necesidades del mercado y aumentar el número de jóvenes que se adhieren a la formación profesional (Gobierno de España, 2021).

El aumento de alumnos conllevará a un crecimiento de los centros y aulas dedicadas a la formación profesional. Sin embargo, actualmente existe una alta demanda de plazas públicas para cursar una formación profesional y el sistema educativo público no puede asumir tantos alumnos, siendo muchos de ellos rechazados (IFP, 2021). En los centros educativos españoles de cualquier nivel, podemos observar claramente dificultades coincidentes, como el alto ratio de estudiantes por clase, pocos recursos materiales y humanos, además, de obstáculos habituales en el propio estudiante, como es la falta de motivación o algún tipo de dificultad de aprendizaje (Calero & Waisgrais, 2009).

La falta de recursos materiales y de motivación son dificultades que se repiten en las aulas (Cerdà-Navarro et al., 2020; González Alba et al., 2020). Se añade la dificultad de adaptarnos a un entorno laboral, donde se enseña a través de la práctica y de ahí, la gran necesidad de los citados recursos materiales (González Alba et al., 2020).

Por todo lo expuesto previamente, con énfasis en esa falta de recursos, se propone el uso de las TIC para avanzar y dejar atrás los métodos tradicionales que parecen no adaptarse correctamente a las escuelas actuales. Las metodologías activas, que usan componentes como la realidad virtual (RV) o la realidad aumentada (RA), surgen como herramientas innovadoras que se adecuan más al entorno educativo que prepara al alumnado a desafíos que la sociedad actual presenta (Romero Lopez & de Benito Crosetti, 2020).

La RV emplea un sistema informático que crea un mundo artificial, producido a través de un ordenador o por un sistema de visualización virtual. El usuario puede observar, manipular e interactuar en tiempo presente con este mundo virtual usando un dispositivo como, por ejemplo, unas gafas de realidad virtual (Betancur Montes & Monroy Gómez, 2021). Por otro lado, la RA superpone objetos virtuales sobre un entorno real en ese instante y los muestra en formato 3D (Azuma, 1997).

La RV a través de simuladores virtuales, da acceso al estudiante a un proceso de enseñanza-aprendizaje adaptado a la práctica de su futura profesión: unos ejercicios prácticos de situaciones controladas. Podemos definir el simulador virtual como un programa digital que intenta representar un entorno de la vida real, poniendo a disposición del interesado las funcionalidades de un producto o técnica para probarlo por sí mismo (Contreras Gelves et al., 2010). Los simuladores virtuales corresponden a un método de aprendizaje de los más eficaces para adquirir habilidades y destrezas, mejorando la tasa media de retención en el aprendizaje (Romero Lopez & de Benito Crosetti, 2020).

## **1.2. Definición del problema de investigación**

El profesorado en los centros educativos se encuentra en una continua adaptación para nuevos enfoques didácticos más atractivos. No es lo más apropiado realizar una mera transmisión de información donde los alumnos actúan de forma pasiva en su propia educación. Se debe adoptar una sistemática que motive a la participación del alumnado y lo convierte en un sujeto activo de su propio aprendizaje.

Podemos realizar este cambio a partir de metodologías activas e innovadoras que se acerquen más a la profesión en formación o al contenido que se debe aprender (Romero Lopez & de Benito Crosetti, 2020).

La formación profesional se caracteriza por ser adaptativa al puesto de trabajo a realizar, mucho más práctico que una carrera universitaria. Sin embargo, en muchos casos, no pueden enfrentarse a ciertas situaciones hasta que no lleven a cabo su formación en centros de trabajo (FCT) o prácticas externas (Gatica-Videla et al., 2021). Sin embargo, con la simulación virtual pueden experimentar situaciones clínicas similares a las reales, disminuyendo los temores y aumentando su seguridad y aprendizaje. La simulación virtual, acompañada de un contenido teórico, debe tener como objetivo adquirir parte de las competencias profesionales que se redactan según el BOE (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007; Romero Lopez & de Benito Crosetti, 2020).

En la última década, los simuladores virtuales han incrementado su uso de forma exponencial y tras la pandemia, muchas universidades, escuelas de formación profesional e institutos, convirtieron la RV en una herramienta habitual. De esta forma, se pudo suplantar las prácticas presenciales que no se podían llevar a cabo en aquellos momentos (Gatica-Videla et al., 2021; Plotzky et al., 2021).

Muchos de los estudiantes de formación profesional de grado medio son adolescentes, cuya motivación, en ocasiones, se encuentra en niveles bastante bajos. La simulación virtual puede ser una herramienta que fomente la motivación y, además, le acerque más a la realidad laboral antes de que comiencen sus prácticas (Romero Lopez & de Benito Crosetti, 2020). En algunos módulos se teoriza sobre materiales que no se visualizan y se palpan hasta que llegan a sus FCT (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007).

La RV es una herramienta innovadora que motiva al alumno y le hace aprender de una forma distinta. Puede mejorar el proceso de aprendizaje y, por ello, debemos fomentar su uso en las aulas de una forma eficaz y responsable para que el alumno se convierta en el sujeto activo en su propia formación (Marín-Díaz et al., 2022).

## **2. MARCO TEÓRICO**

El mundo se encuentra en continua evolución, pero en esta última década, el desarrollo tecnológico ha avanzado bastante en muy poco tiempo. Nuestro planeta

cada vez está más globalizado económicamente, las vías de comunicación son más rápidas y eficaces y, por supuesto, las innovaciones tecnológicas se presentan cada vez más en nuestras vidas. Este proceso llega también a las aulas, el alumnado cada vez más, hace uso de estas tecnologías como portátiles o móviles, se incrementa el uso de plataformas educativas como Moodle o Blackboard, plataformas interactivas como Kahoot o Socrative, o incluso, se convierte en nuestra forma de interactuar con alumnos de forma online, a través de Teams o Zoom (Canino-Rodríguez et al., 2020; Chávarri Joo, 2021; Ornelas, 2018)

### **2.1. Desarrollo teórico y científico de la cuestión.**

La innovación tecnológica en las aulas es un bien necesario para ir acorde a la realidad que vivimos, pero no todas son útiles o eficaces. La RV es uno de los métodos más adecuados para la formación de carácter práctico o profesional, sobre todo en aquellas aulas que exista un déficit de espacio y de recursos materiales donde existan faltan de recursos materiales y espacio físico (Álvarez-Álvarez & García-Prieto, 2021; Gairín Sallán & Mercader, 2018).

La RV simula un mundo virtual 3D producido por un sistema informático que posibilita a los usuarios interactuar en tiempo real haciendo uso de dispositivos electrónicos diseñados expresamente para ello (Blanca Miguélez, 2018). La RV lleva existiendo desde hace mucho tiempo, pero no fue hasta que Jaron Lanier en 1989, creó el concepto de RV como tal lo conocemos hoy. Por otro lado, Ivan Sutherland en 1968, fue el creador de las gafas de RV, a través del cual se proyectaban imágenes en 3D en dos pantallas delante de los ojos de los usuarios y en 1975, Myron Krueger creó gráficos interactivos a tiempo real (Soler-Adillon, 2019).

En la década de los 90, los ordenadores iniciaron un crecimiento exponencial en ventas y empleabilidad, dando la posibilidad de crear experiencias de inmersión y simulación, las dos grandes características que posibilitan la existencia de la RV. Tras esta década, el aumento del uso de tecnologías se ralentizó y la RV siguió constante debido al uso en las áreas de diseño, psicología o entrenamientos virtuales (Blanca Miguélez, 2018).

En los últimos años, la RV ha destacado y su uso crece de forma dentro de la propia innovación tecnológica. Principalmente, se empleaba en los videojuegos, pero se complementó su uso en entrenamientos de aviación, adiestramientos militares, en preparaciones de operaciones quirúrgicas, en el ámbito de la ingeniería o incluso en

la arquitectura entre otros (Miguélez-Juan et al., 2019; Roncancio Turriago et al., 2020). Su elevado coste en comparación con los recursos materiales a utilizar en una práctica, ralentizó su uso, y si añadimos, la escasa presencia en los medios, el desconocimiento del profesorado de su utilidad e instrucciones para su funcionamiento, resultó en un panorama desolador.

En el año 2017, la RV empezó a destacar y ser el foco para grandes marcas y plataformas tecnológicas, las cuales invirtieron grandes cantidades de dinero para mejorar la experiencia y convertirlo en uno más accesible al público, reduciendo sus precios y existiendo más competitividad entre las distintas marcas. Hoy en día, muchos de los centros formativos se pueden permitir el uso de la RV y beneficiarse de sus ventajas en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Canino-Rodríguez et al., 2020). Actualmente, sólo se requiere unas gafas de RV, un smartphone, conexión a Internet y aplicaciones adaptadas a los distintos contenidos educativos. Diversos autores constatan la mejora en la asimilación de contenidos y el rápido crecimiento de la curva de aprendizaje aplicando entornos virtuales en la educación (Miguélez-Juan et al., 2019; Molina-Carmona et al., 2018)

La reducción de los costes de producción y las diversas investigaciones han conseguido que la RV como herramientas similares (RA y realidad mixta) sean más conocidos y empleados en la vida actual. Uno de los ejemplos más claros, es la aplicación de Pokemon GO, que tuvo una gran bienvenida entre adolescentes y adultos. Distintas plataformas, siguen desarrollando sus sistemas para poder obtener más beneficios económicos a través de estas aplicaciones o videojuegos, lo que indirectamente, beneficia a las aplicaciones con carácter educativo (Canino-Rodríguez et al., 2020).

La característica más destacable de la RV es la capacidad de facilitar el proceso de inmersión en distintos escenarios con fines educativos, a través del uso de unas gafas o cascos, y no sólo con fines lucrativos. Encontramos más habitual el uso de ellas, para el aprendizaje de una actuación ante catástrofes o emergencias, donde las intervenciones deben realizarse de forma rápida y eficaz, siendo fundamental responder adecuadamente a las necesidades de la situación (Canino-Rodríguez et al., 2020).

En 2019, el Instituto Tecnológico de Monterrey de México fue uno de los pioneros en establecer una zona de RV en sus bibliotecas. Los alumnos pueden hacer

uso de ella de forma independiente e impartirse clases de forma colectiva y cooperativa (Canino-Rodríguez et al., 2020).

En la actualidad, la RV se divide de dos formas:

- La RV no inmersiva, basada en un vídeo de 360º grados. Fue diseñada antes que la propia RV inmersiva (RVI), cuando solo se requería un ordenador, sin el uso de gafas de RV. La no inmersiva era aquella que no era esencial que el usuario estuviera completamente centrado en esa acción (Aznar Díaz et al., 2018). Un ejemplo de realidad virtual no inmersiva, utilizada en el presente es QT VR (Quick Time Virtual Reality), se conforma en vídeos e imágenes de 360 grados, capaces de ser visualizado a tiempo real (Soler-Adillon, 2019).
- La RVI es la que permite al individuo introducirse en una simulación tridimensional, siendo capaz de proyectar movimientos reales a través de gafas y otros dispositivos que capturan la posición corporal real del usuario (Miguélez-Juan et al., 2019). Se visualiza a través de unas gafas que nos envuelve en el mundo virtual, dando la opción de mirar hacia cualquier punto, desplazarnos hasta él e incluso interactuar con distintos elementos (Soler-Adillon, 2019).

La RV emplea elementos como gafas o cascos para conseguir la inmersión en este mundo virtual. La única diferencia entre cascos y gafas, es que las primeras integran el sistema de sonido ya de forma integrada, sin necesidad de auriculares (Soler-Adillon, 2019).

Las gafas más baratas son las Google Cardboard, cuyo precio rondan los 10-15 euros y requiere un smartphone para su uso, realizadas con cartón plegado y unas lentes (Miguélez-Juan et al., 2019; Soler-Adillon, 2019).

Si queremos una mayor resolución tenemos las Samsungs Gear VR, las cuales son adaptables a móviles Galaxy de Samsung, Oculus Rift y HTC VIVE. Los dos últimos requieren un ordenador de alta gama para su utilización. Podemos encontrar otras gafas en el mercado como son las PlayStation VR, Deepon M2, Shinecon VR, Zeiss VR One, VR Box o Homido VR (Miguélez-Juan et al., 2019; Soler-Adillon, 2019).

Las gafas virtuales como Oculus Rift, HTC VIVE o PlayStation VR se acompañan de mandos controladores que consiguen aumentar la interactividad con los elementos virtuales, incluyen funciones básicas como señalar y hacer clic en un objeto del videojuego o incluso funciones más avanzadas donde las sensaciones de

movimiento, vibración y otros, se puede transmitir por los mandos (Sanmartín, 2021; Soler-Adillon, 2019).

Los docentes pueden ser creadores de simuladores virtuales, aunque los modeladores de 3D y programadores suelen realizar estas tareas. Existen aplicaciones que facilitan la creación de un mundo virtual, aunque no tan complejas e interactivas como pudieran ser al ser creados por expertos. Herramientas como Google Blocks, Tilt Brush o ThingLink nos facilitan la creación del espacio virtual deseado a personas no expertas (del Barrio Cuesta & Guillén, 2020; Soler-Adillon, 2019).

La RV permite que el tamaño de la clase se amplíe y no quede delimitada por un espacio físico. El alumnado es capaz de aprender a través de espacios innovadores, provocando una actualización de las técnicas de enseñanza-aprendizaje clásicas. La RV ofrece, a estos nuevos tiempos, una oportunidad de llegar al alumnado desde cualquier lugar y en cualquier momento, favoreciendo la educación en cualquier parte del mundo e incrementado la motivación y la compatibilidad de horarios con otras responsabilidades. Este tipo de aprendizaje es denominado ubicuo, una forma omnipresente de educar (Segura, 2018). Los estudiantes aprenden en diversos contextos y situaciones, aún sin ser conscientes de ello, de una forma lúdica y social, si más de un usuario trabaja en colaboración con otro en un mismo entorno virtual (Miguélez-Juan et al., 2019). La irrupción de la RV conlleva a un cambio en el sistema de enseñanza-aprendizaje y la alteración de los roles tradicionales que asumían docentes y estudiantes. Por su parte, el docente debe centrarse en crear las condiciones óptimas para que la nueva generación de estudiantes asuma un rol activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, resulta imprescindible que mejore sus habilidades tecnológicas para inspirar y empoderar a los nativos digitales (Ferradini Price, 2019).

En definitiva, la RVI y la elección de las aplicaciones adecuadas permiten a docentes y estudiantes no solo alcanzar los objetivos y adquirir las competencias recogidas en el currículo educativo, sino desarrollar la creatividad, el pensamiento lógico, el uso responsable de dispositivos electrónicos, la capacidad espacial y la optimización del tiempo en los propios estudiantes (Miguélez-Juan et al., 2019).

Trasladando la tecnología de RV al ámbito educativo, Otero y Flores (2011,194) resaltan tres características principales:

- Facilita el aprendizaje constructivista.

- Provee formas alternativas de aprendizaje.
- Posibilita la colaboración entre estudiantes más allá del espacio físico.

Además, aumenta tanto la motivación, el interés y la curiosidad como las competencias digitales (Aubrey et al., 2018; Ferradini Price, 2019; Miguélez-Juan et al., 2019).

Haciendo mención a esta última característica, la utilización de dispositivos digitales móviles y en concreto, la aplicación de la metodología *mobile learning* con la RV, lleva en paralelo el desarrollo de áreas de competencia digital establecidas por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado de España (INTEF) comunicación y colaboración, a partir de redes digitales; “creación de contenido digital” y “resolución de problemas, mediada con el uso de las tecnologías”(INTEF, 2017). En esta línea, la irrupción de la RV en el contexto educativo implica la comunicación y colaboración entre iguales y entre el docente y los estudiantes.

Del mismo modo se ponen de manifiesto las áreas competenciales de creación de contenido digital y resolución de problemas a partir de aplicaciones como Cámara Cardboard que permiten crear nuevo contenido para visualizarlo en RV y se les posibilita un mundo virtual donde tienen que resolver problemas relacionados con los objetivos de aprendizaje propuestos (INTEF, 2017).

Las aplicaciones para usar la realidad virtual en el aula, son múltiples y variadas. A continuación, se nombrarán algunas de las más utilizadas actualmente:

- *VR Math*: a través de figuras 3D se trabaja la geometría.
- *Anatomyou*: creada en Canarias y permite sumergirte en la anatomía humana de forma tridimensional. Se puede viajar a través del interior de algún órgano, por ejemplo, desde la boca, hasta los pulmones.
- *VR Education and learning 360*: trabaja contenidos de Astronomía, Biología o incluso inglés.
- *Físicos que cambiaron el mundo en 3D educativo*: el espacio virtual es una nave espacial en la que se encuentran los investigadores más importantes del planeta. Aporta información sobre los logros y trabajos de los investigadores conectándolos con conocimientos actuales.
- *Sites in VR*: permite ubicarse de forma virtual en distintos lugares históricos y conocer sus historias.

- *InMind VR 2*: esta aplicación es un juego de arcade y estrategia sobre neurociencia, permite al usuario entender cómo afectan las emociones y sentimientos en nuestra mente.

- *Unimersiv*: se pueden realizar viajes en el tiempo de un mismo lugar histórico para comprender las secuencias cronológicas de los acontecimientos más destacables de la historia,

- *VR Learn English*: a través de las gafas virtuales visualizamos distintos objetivos de una casa y repasar los conceptos en inglés..

- *Solar Systema VR*: el usuario tiene el rol de astronauta que se adentrará en el Sistema Solar y podrá descubrir las curiosidades sobre el Universo.

- *VR Ocean Aquarium 3D*: el usuario será un buceador en el océano y podrá obtener información de interés de animales marinos y plantas.

- *Mars is a Real Place*: se puede acceder a fotografías en 3D de Marte, complementa contenidos de asignaturas como Geología o el Sistema Solar.

- *Mondly VR*: puedes conversar con personajes virtuales en 30 idiomas extranjeros.

- *PI VR Animals*: se representa el espacio de la sabana africana y se puede explorar el reino animal.

- *Expediciones*: el docente cumple el rol de un explorador que guía al alumnado para que pueda examinar cada rincón del mundo.

- *MEL Chemistry VR*: es un laboratorio en el que se imparte curso de lecciones para la materia de Química (Educación 3.0, 2020).

## **2.2. Principales líneas de investigación**

En el año 2020, muchos alumnos de formación profesional y carreras universitarias de la rama sanitaria no pudieron realizar sus prácticas debido a la pandemia, y las que las realizaron, se especializaron en el trato de pacientes infectados por COVID 19 y sus consecuencias, pero no pudieron abarcar otras patologías (Lara et al., 2021).

Tras la pandemia, muchas personas se han interesado en realizar alguna formación sanitaria, debido a la amplia gama de obtener un puesto de trabajo ante otras profesiones que se vieron más afectadas a nivel económico como puede ser la hostelería. La Unión Europea ha destacado la formación profesional como un nuevo camino para obtención de puestos de trabajos, incluso con más facilidad, que algunas

carreras universitarias (BOE, 2021). La RV es una herramienta bastante útil en contenidos relacionadas con el área de sanidad, por ejemplo, contenidos presentes en algunos módulos de los siguientes ciclos formativos:

- Formación Profesional de Grado Medio (FPGM): Técnico de Cuidados Auxiliares de Enfermería, Técnico de Emergencias Sanitarias, Técnico en Farmacia y Parafarmacia,

- Formación Profesional de Grado Superior (FPGS): Técnico en Dietética, Anatomía Patológica y Citodiagnóstico, Audiología Protésica, Documentación y Administración Sanitarias, Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, Laboratorio Clínico y Biomédico, Orto prótesis y Productos de Apoyo, Prótesis Dentales, Higiene Bucodental y Radioterapia y Dosimetría (Ministerio de educación y formación profesional, 2021).

La formación profesional de la rama sanitaria se caracteriza por preparar al alumnado a la asistencia de pacientes con alguna posible vulnerabilidad. Este trato humano y asistencial, deben moldearlo muy adecuadamente durante sus prácticas. Sin embargo, muchas veces no se encuentran preparados o el miedo a la primera vez les aterra tanto, que no consiguen realizarlo con su mayor potencial (Reyes-Lecuona et al., 2003).

Una de las formas más eficaces para disminuir este miedo en el trato con el paciente es la RV y aumenta la motivación, empatía y conocimientos del alumnado, dejando atrás el aprendizaje clásico (Ferradini Price, 2019).

Las investigaciones sobre la eficacia de la realidad virtual en la formación profesional de rama sanitaria no son tan múltiples, como los estudios realizado sobre la educación primaria o secundaria. Sin embargo, hemos podido encontrar varios artículos con resultados destacables.

La simulación virtual ha demostrado ser útil para la práctica de clasificación de víctimas en una posible catástrofe o accidente de múltiples víctimas. Este contenido se trabaja en ciclos formativos de grado medio como son Técnico de Emergencias Sanitarias y Técnicos de Cuidados Auxiliares de Enfermería. Varios estudios confirman que la simulación real y la simulación virtual son similarmente válidos para la práctica de clasificación de víctimas. Ambos causan el mismo nivel de estrés en el alumnado, pero una simulación real requiere más recursos materiales y humanos para realizar la actuación y es reducido en el tiempo, mientras en la simulación virtual pueden practicarlo continuamente hasta que automaticen la clasificación y reduzcan

sus tiempos y errores. Sin embargo, la simulación virtual en la clasificación de víctimas impide realizar maniobras como la apertura de vía aérea o la posición lateral de seguridad (Ferradini Price, 2019).

En el ciclo superior de Higiene Bucodental, podemos encontrar *Simudologo*, una aplicación de realidad virtual que pretende simular el ambiente que se puede vivir en una clínica odontológica, la cual ayuda a practicar las limpiezas odontológicas. Esta herramienta ha conseguido que el alumno mejore y cometa menos errores al tratar al paciente, además de que el tiempo de tratamiento consigue ser reducido. En definitiva, *Simudologo* consigue una experiencia inmersiva e interactiva en un ambiente exento de riesgo, mejorando la confianza y seguridad para poder tomar decisiones (Roncancio Turriago et al., 2020).

En la FPGS Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, es incluso posible evaluar a los alumnos a través de la simulación virtual en el módulo de Técnicas de tomografía computarizada y ecografía. El INTEF ha desarrollado múltiples simuladores virtuales adaptables al currículo de distintos ciclos de Formación Profesional. Uno de los simuladores logra que el alumno pueda vivir la experiencia de un Técnico de Rayos, teniendo que llevar a cabo los distintos protocolos: comprobación del equipo necesario para realizar la exploración, posicionamiento del paciente, ajuste de parámetros del equipo y control de calidad de las imágenes obtenidas. Se consigue envolver al alumno en una posible situación real y se consigue una mayor asimilación del contenido, obteniendo mejores puntuaciones tras la realización de la simulación virtual, en comparación, si hubieran sido solo clases teóricas. Sin embargo, el programa utilizado puede quedarse desactualizado rápidamente, ya que las técnicas y metodologías ejercidas en la práctica por los Técnicos de Rayos va actualizándose a diario. En una simulación virtual, esta diversidad suele estar bastante limitada (Romero Lopez & de Benito Crosetti, 2020).

En todos los ciclos formativos de carácter sanitario se imparte contenido sobre la anatomía humana. Los campos de acción de la RV van desde el estudio del cuerpo humano y su anatomía, la visualización de órganos y sus funciones naturales tanto en una condición sana como enferma, la comprensión sobre el volumen y la relación entre las diferentes estructuras anatómicas, hasta la identificación de la anatomía segmentaria para la planificación quirúrgica de la segmentectomía pulmonar, la cirugía de tumores orales y maxilofaciales, óseos pélvicos, cerebrales, la disección de fibras del sistema nervioso, cirugía de columna vertebral y biopsia estereotáctica.

Algunas investigaciones recientes demuestran que el aprendizaje de la anatomía del cráneo, utilizando RV, es igual de eficiente que al emplear un cadáver o parte de él o un libro de anatomía 2D, resaltando que la utilización de modelos virtuales ayuda a los estudiantes a comprender estructuras anatómicas complejas con mayor motivación y efectos adversos tolerables. Se ha obtenido datos positivos en las calificaciones del alumnado tras el uso de la RV en comparación con los métodos digitales 2D convencionales u otros métodos digitales. Otro aspecto relevante es que permite la interacción y manipulación de imágenes, dando una visión real de profundidad y observación de estructuras anatómicas complicadas, que pueden ser aplicadas por estudiantes y profesionales para obtener una visión mejor y más realista de la anatomía específica de un paciente (Betancur Montes & Monroy Gómez, 2021).

Los primeros auxilios, en concreto, la reanimación cardiopulmonar (RCP) es una enseñanza transversal en todos los ciclos formativos y en algunas carreras universitarias, además de cursos realizados por el Ministerio a socorristas, ayudantes de domicilio y otras profesiones relacionadas directa o indirectamente con el mundo sanitario. La RV mejora el aprendizaje de primeros auxilios tanto para el contenido teórico como las capacidades prácticas. La reproducción de escenarios virtuales ayuda a la capacidad de retención respecto a enfoques tradicionales, por el contrario, puede causar sensación de mareo tras la retirada de las gafas virtuales (Cerezo Espinosa et al., 2019).

La simulación virtual a través de la herramienta *UVIMO* es utilizada en algunos centros donde se imparte el CFGM de Técnico de Emergencias Sanitarias. Recrea el escenario de una emergencia sanitaria a través de un caso clínico, como si el alumno se encontrase en una ambulancia. El docente puede modificar algunos parámetros del paciente y examinar los pasos seguidos por el alumno. Esta aplicación sigue desarrollándose para poder ampliar las opciones de casos clínicos (Reyes-Lecuona et al., 2003).

A día de hoy, podemos encontrar empresas especializadas en RV como *VRFP*, la cual ofrece simuladores relacionados con la bioquímica, primeros auxilios, cuidados auxiliares de enfermería, higiene bucodental o emergencias sanitarias entre otros. Dentro del simulador de emergencias sanitarias existen 4 prácticas:

- Rescate en ambulancia: se práctica dentro como fuera de la ambulancia con distintos entornos. El alumno tiene como objetivo aprender bajo la presión del entorno y de forma cronometrada, conocer los usos y riesgos de cada uno de los

dispositivos con los que está equipada una ambulancia, identificar procedimientos peligrosos a fin de evitarlos en el trabajo real, familiarizarse con la secuencia de procedimientos cuando se trata a los pacientes, realizar correctamente los triajes para atender a los pacientes por orden de gravedad.

- Material sanitario: conocerá en primera persona el material sanitario con el que cuenta una ambulancia, sus usos, su disposición y estado. Los objetivos son conocer la distribución de los elementos dentro de una ambulancia, aprender a reponer el material sanitario y reponerlo de forma adecuada, identificar procedimientos peligrosos en el uso de material médico, integrar la disposición de cada uno de los elementos, seguir los protocolos y medidas de higiene.
- Procedimientos médicos: siguiendo las indicaciones del simulador el alumno podrá poner en práctica el método a seguir para realizar procedimientos médicos básicos como: electrocardiogramas o RCP entre otros. Los objetivos son reconocer los distintos tipos de dolencias, aprender el procedimiento para intervenir a un paciente, identificar procedimientos peligrosos a fin de evitarlos, familiarizarse con las técnicas y protocolos, realizar correctamente los pasos para utilizar de manera eficaz el soporte vital cardiopulmonar, aprender a trabajar de manera efectiva en un tiempo cronometrado.
- Equipo médico realista. El alumno tendrá a su disposición una amplia colección de herramientas, materiales y maquinaria sanitaria con la que practicar de forma ininterrumpida hasta automatizar la función y procedimientos de cada uno de ellos. Los objetivos son conocer la función de los distintos tipos de herramientas, aprender el procedimiento para utilizar los aparatos de forma segura para el paciente, identificar riesgos en el uso de aparatos sanitarios, integrar la secuencia de comandos antes de su uso y estar al tanto del estado del material y su mantenimiento.

Durante la simulación se recogen las estadísticas de aciertos y errores, siendo trasladadas a un informe que puede ser consultada en cualquier momento, esto posibilita al docente evaluar al alumno. Los datos obtenidos serán: tiempo en realizar cada fase de la formación, aciertos y fallos en la identificación de EPI, aciertos y fallos en el uso del equipo médico, aciertos y fallos en el cumplimiento de protocolos y el tiempo de respuesta ante situación de riesgo. El único requisito para poder realizar esta simulación es la de un espacio amplio, de al menos 3x3 metros, libre de obstáculos y diáfano (VRFP, n.d.).

El docente y los centros educativos tienen una herramienta al alcance de sus manos con múltiples aplicaciones en proceso de ser expuestas en el mercado, con una alta empleabilidad en el área sanitaria (Otero Franco & Flores González, 2011).

### **3. METODOLOGÍA**

Este estudio es una revisión sistemática de la literatura científica, recogida de distintas bases de datos, sobre la RV en áreas relacionadas con la sanidad, con carácter formativo. Tras una búsqueda bibliográfica en la base de datos, se seleccionaron los artículos que cumplieran los criterios de inclusión. Tras ello, se realizó una lectura profunda y analítica de los artículos, comparando posteriormente, sus resultados.

#### **3.1. Objetivos**

La educación en la formación profesional es un campo de investigación aún por descubrir y cualquier objetivo que marquemos con respecto a esta etapa educativa será enriquecedor para los docentes y el alumnado. Debido a la carencia de estudios relacionados con la formación profesional directamente, se realizó una búsqueda de artículos relacionados con contenidos sanitarios que establecen resultados, altamente aplicables a la formación profesional de esa misma área.

##### **Objetivos generales**

- Analizar la RV como método de aprendizaje ante un contenido relacionado con ciencias de la salud.
- Examinar los avances existentes en el campo de la RV en el ámbito de la educación sanitaria hacia el alumnado.

##### **Objetivos específicos**

- Comparar los métodos de enseñanza tradicionales con los métodos más innovadores con el uso de RV en el área de formación sanitaria.
- Contrastar los beneficios y desventajas de la realidad virtual en las aulas relacionadas con ciencias de la salud
- Valorar la viabilidad del empleo de simuladores virtuales en la formación profesional en la especialidad de procesos sanitarios

- Conocer las contribuciones del uso de la RV antes de la realización de las FCT.
- Señalar aplicaciones de RV existentes que puedan ser usadas en la formación profesional del área sanitaria.

### **3.2. Metodologías de investigación y procedimiento**

La investigación bibliográfica realizada tiene un carácter descriptivo, en primer lugar, se establecieron las palabras clave para la búsqueda en distintas bases de datos nacionales e internacionales con la finalidad de abarcar un gran espectro de documentos científicos. Entre ellos nos encontramos con artículos científicos, revisiones sistemáticas y tesis doctorales.

#### **Estrategia de búsqueda**

En un primer momento, se ha realizado una revisión general del sistema educativo actual español y sus propuestas innovadoras en educación para la introducción de esta revisión.

Para la revisión sistemática, se buscó artículos en las bases de datos y se incluyeron estudios en español y en inglés, aunque los sistemas educativos fueran distintos. La búsqueda se limitó a estudios publicados a partir de enero de 2018.

Las búsquedas se realizaron en las siguientes bases de datos: PubMed, Dialnet, ERIC, Teseo, REDINED, biblioteca de libros editados en España y UNESCO.

- Biblioteca de libros editados en España: como su nombre indica engloba los libros editados en España o accesibles en las bibliotecas públicas.
- Dialnet: una de los mayores bases de datos de contenidos científicos en lenguas iberoamericanas, centrado en las ciencias humanas, jurídicas y sociales. Integra varios recursos como: artículos de revistas, libros, actas de congresos, reseñas y tesis doctorales.
- ERIC: tesoro y base de datos más importante en el mundo de la educación. Incluye más de 700.000 citas de artículos de revistas, informes técnicos, descripción de programas y materiales curriculares desde 1966.
- REDINED es una red de información educativa creada en 1985 que recoge investigaciones, innovaciones y recursos producidos en

España. Su objetivo fundamental es recopilar la documentación educativa de nuestro país para facilitar su conservación, difusión y uso. Almacena distintos tipos de documentos como son investigaciones, recursos, analíticas de archivos documentales y revistas indizadas.

- UNESCO Biblioteca Digital: almacena y comparte recursos y documentación de alta calidad producidos o apoyados por la dicha institución, relacionados con la educación, las ciencias naturales, sociales y humanas, cultura, comunicación e información. Recoge más de 350,000 documentos desde 1945.
- TESEO: base de datos por excelencia de tesis doctorales del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España desde el año 1976.
- PubMed: base de datos gratis que contiene más de 34 millones de estudios biomédico de MEDLINE, revistas de ciencias de la salud y libros online, disponible de forma pública desde 1996 y mantenida por el Centro Nacional de la Información Biotecnológica de Estados Unidos (Aznar Díaz et al., 2018; Ministerio de educación y formación profesional, n.d.).

Las búsquedas bibliográficas comenzaron en diciembre de 2021 aunque se ampliaron hasta el mes de julio de 2022. Los operadores booleanos utilizados en la búsqueda en la base de datos eran los siguientes:

En las base de datos con artículos en inglés fue “*Virtual reality AND education AND nurse OR medicine OR odontology OR pharmacy OR chemistry OR emergency OR paramedic OR CPR OR anatomy OR radiology OR physiotherapy*”. Mientras que en la búsqueda de artículos en español fue “*Realidad virtual AND educación AND formación profesional OR enfermería OR medicina OR odontología OR farmacia OR química OR ambulancias OR primeros auxilios OR imagen para el diagnóstico OR fisioterapia*”. Algunas palabras no se tradujeron literalmente, sino que se modificaron debido a la mejor contextualización en español para una mejor búsqueda bibliográfica.

Tras la búsqueda con los operadores booleanos en las bases de datos, se establecieron los criterios de inclusión y exclusión, se revisaron los títulos y resúmenes de cada estudio. Algunos fueron excluidos por falta de interés, datos aplicables y falta de veracidad tras leer la metodología utilizada.

### **3.3. Criterios de inclusión y exclusión**

En este sentido, la elección de las palabras clave responde en primera instancia a los objetivos de la investigación, puesto que el análisis de la literatura pretende dibujar el panorama actual de la tecnología de RV en la educación del campo sanitario. Por ello, como criterios de selección se han aplicado:

- Fecha de publicación entre 2018 y 2022.
- Idioma castellano o inglés.
- País de aplicación, cualquiera.
- Artículos científicos, revisiones sistemáticas y tesis doctorales.
- Investigación basada en la realidad virtual en educación.
- Vinculada al área de ciencias de la salud o educación sanitaria.
- Texto completo disponible

Se encontraron artículos de realidad virtual en las aulas del Grado de Enfermería, Medicina, Odontología, Bioquímica, Farmacia, entre otros de las cuales se pudo obtener datos que pueden ser aplicables a algún temario relacionado con la formación profesional en ciencias de la salud.

A través de los criterios de exclusión, se han descartado algunos de los documentos:

- Artículos científicos duplicados.
- Artículos relacionados con educación primaria.
- Artículos relacionados con educación sanitaria, pero hacia el paciente no hacia un alumnado.
- Artículos relacionados con la mejora de prácticas de medicina en cirugías de alta dificultad.

### **3.4. Diagrama de flujo**

En la búsqueda bibliográfica con conceptos en inglés, se encontró un gran número de artículos que, tras usar los criterios de inclusión y exclusión, disminuyeron bastante, mientras que, usando los descriptores en español, el número de artículos son muchos menos que en la base de datos en inglés.

Se observaron 32 artículos repetidos que se excluyeron y tras leer los títulos, se descartaron más de 300 artículos, debido a que muchos estaban relacionados con la atención y la educación al paciente, no en educación hacia el alumnado.

Finalmente, se calificaron 36 artículos idóneos para la revisión sistemática debido a que sus resultados pueden ser aplicados en la formación profesional de carácter sanitario. A continuación, se expone el diagrama de flujo (*figura 1*):

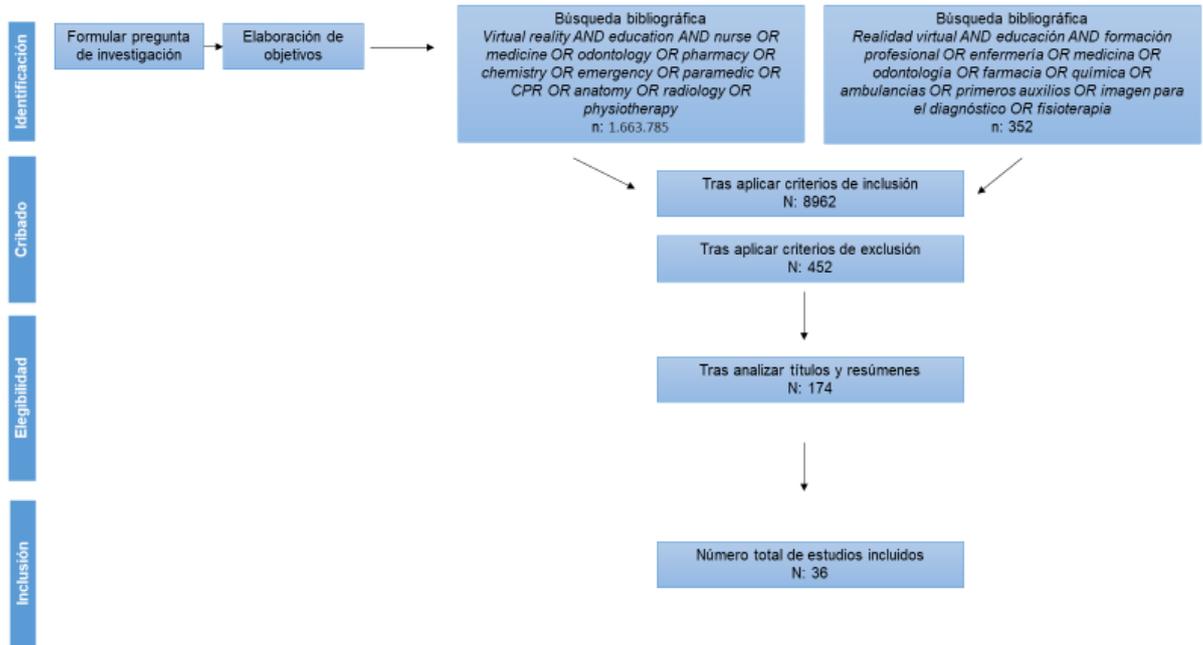


Figura 1. Flujograma. Fuente: elaboración propia (2022).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Presentación de los resultados obtenidos

En la presente revisión sistemática se analizaron 452 artículos, de los cuales 36 cumplieron los criterios de inclusión y 32 se encontraban duplicados. Los resultados se pudieron clasificar según la temática y en el área en que se trabajó, 10 artículos habían basados sus estudios de RV en el área de enfermería, 8 en medicina, 3 en farmacia, 3 en odontología, 1 en química, 1 en fisioterapia, 1 en imagen para el diagnóstico y 1 en emergencias sanitarias en las ambulancias, además, 1 artículo estudió de forma general la RV en Ciencias de la Vida, 4 artículos se centraron en el estudio de la anatomía y uno de ellos sobre la formación de RCP con RV en

participantes sin ninguna relación sanitaria. Se excluyeron gran cantidad de artículos debido a que se relacionaba la RV con tratamientos para pacientes y no como formación en estudiantes o participantes de algún curso formativo. De esta forma la tabla 1, ha sido diferenciada en colores según el área en el que el estudio se realizó.

Se reunió distintos tipos de estudios, se destaca la gran cantidad de revisiones sistemáticas (n: 10), 2 de los documentos revisados son tesis doctorales de distintas universidades de España y el resto son artículos científicos de diseño cuasi o experimenta y/o experimental.

<b>Autor/es y año</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Método</b>	<b>Muestra</b>	<b>Resultados</b>
Dyer et al., 2018	Enseñar a los estudiantes y profesionales sanitarios a ser empáticos con pacientes ancianos.	Diseño cuasi experimental	600 participantes estudiantes de medicina, enfermería y fisioterapia.	La RV fomenta la empatía hacia paciente con pérdidas de audición, visión o con Alzheimer
Fealy et al., 2019	Identificar las aplicaciones de la RV en las especialidades de enfermería de geriatría y matrona	Revisión sistemática	506 artículos obtenidos de distintas bases de datos	El número de artículos de calidad es bastante bajo, la RV es una oportunidad de aprendizaje con simulaciones para reducir los errores humanos en un ambiente seguro
Bracq et al., 2019	Revisar las investigaciones	Revisión sistemática	1377 publicaciones	El uso de RV en la formación

	actuales sobre RV en la formación de profesionales sanitarios, específicamente en habilidades no técnicas			para profesionales sanitarios es reciente (2010), las habilidades no técnicas en la RV son principalmente el trabajo en equipo, comunicación y ser conscientes de la situación
Ferradini Price, 2019	Analizar nuevas líneas de entrenamiento en incidentes con múltiples víctimas mediante recursos innovadores docentes.	Tesis doctoral	48 alumnos del Máster Oficial de enfermería e Urgencias, Emergencias y Cuidados Intensivos.	El entrenamiento con RV, consigue mejorar los resultados de morbilidad en un entorno seguro. La satisfacción del alumnado es alta.
Mariscal et al., 2020	Evaluar el impacto de la simulación con realidad virtual en el aprendizaje y	Diseño cuasi experimental	18 alumnos de la Universidad Europea de Madrid (UEM) en el caso 1: primeros auxilios en un	Mejora del rendimiento académico en el caso 1. En el caso 2, no se encontraron

	satisfacción del estudiante		accidente de tráfico. 63 de la UEM en el caso 2: accidente en laboratorio.	diferencias significativas.
Souza-Junior et al., 2020	Desarrollar y validar la primera versión del simulador de realidad virtual inmersivo en el procedimiento de recolección de vacío de sangre en pacientes adultos: VIDA-Enfermería v1.0	Estudio con diseño metodológico	30 participantes: 15 profesionales de la salud 15 estudiantes de enfermería	El simulador fue validado por los practicantes y se considera una herramienta prometedora e innovadora.
Parrilla Socas, 2021	Desarrollar un laboratorio preclínico de RV	Diseño experimental	86 estudiantes de Grado de Enfermería de la Universidad de Oviedo	La satisfacción del alumnado es alta, no afecta de forma negativa a la adquisición de conocimientos.
Plotzky et al., 2021	Reunir los artículos existentes sobre educación en enfermería con	Revisión sistemática	Artículos en inglés y alemán obtenidos de Scopus, CINAHL, PsycINFO,	A pesar del aumento del uso de la RV, existen escasos estudios para

	RV y analizar las perspectivas técnicas y didácticas.		PSYINDEX, PsycARTICLES, PubMed, ERIC y la biblioteca de Cochrane	dar un resultado significativo.
Gatica-Videla et al., 2021	Comparar la auto confianza en el aprendizaje en el alumnado a partir de la simulación clínica	Diseño cuasi experimental	115 alumnos de la carrera de Técnico de Enfermería	Incrementa los niveles de confianza en el alumnado durante una intervención
Abad Valle et al., 2022	Evaluar las repercusiones del uso de la RV ante la experiencia en quirófano y heridas y úlceras complicadas.	Estudio de casos control prospectivo y estudio descriptivo	56 estudiantes de enfermería de la UAM	Alta satisfacción con la intervención, reducción de la ansiedad y mejora del rendimiento académico.
Arroyo-Berezowsky, 2018	Proponer un plan de entrenamiento de artroscopía estructurado que incorpore la simulación para residentes de ortopedia.	Revisión sistemática	Artículos obtenidos de PubMed y Google Scholar	Elaboración de un programa de 7 etapas con clases teóricas y simulación virtual.
González Izard, 2020	Analizar los beneficios de la	Tesis doctoral	38 alumnos de la Facultad de	Se consigue diseñar

	RV y diseñar programas para la formación práctica de los estudiantes de medicina		Medicina de la Universidad de Salamanca	proyectos de RV para la formación médica y la práctica.
López Chávez et al., 2020	Explorar los distintos enfoques de recursos como la RV para mejorar el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes de medicina	Diseño experimental	78 participantes	Los alumnos percibieron una mejora en el aprendizaje y en su rendimiento académico
Lowe et al., 2020	Evaluar la viabilidad y aceptabilidad de RV para la toma de decisiones en incidentes de múltiples víctimas	Diseño experimental	207 participantes	La RV se siente más inmersiva que simulación con maniqués
Francis et al., 2020	Analizar el impacto en la autoeficacia de los residentes médicos a través de la simulación	Diseño experimental aleatorizado	52 residentes de medicina	La simulación virtual aumenta la efectividad del residente en un quirófano

	virtual de un quirófano.			
Lerner et al., 2020	Obtener información sobre la efectividad de la capacitación y los factores de aprendizaje en la RV	Diseño experimental transversal	18 médicos de urgencias	El entrenamiento con la RV se valoró como positivo tanto en la efectividad como en la calidad
Behmadi et al., 2022	Comparar el efecto de la RV y métodos tradicionales en la formación de triaje en estudiantes de medicina de emergencias	Diseño cuasi experimental	44 estudiantes	Sin diferencia significativa, la RV obtuvo ligeramente mejor rendimiento académico y con diferencia obtuvo mejor valoración de satisfacción ante el método tradicional de enseñanza
Bernal-García et al., 2022	Comparar os estudios publicados sobre prácticas de laboratorio tradicionales con nuevas tecnologías para el estudio	Revisión sistemática	Artículos obtenidos de Scielo, Sage, Clinical Key, Springer, Scopus, Proquest, PubMed, WOS, Science direct	No se encontraron diferencias significativas entre ambos laboratorios, la RV puede emplearse como una estrategia

	del cuerpo humano en estudiantes de medicina			útil complementaria
Bonsergent et al., 2018	Valorar la fiabilidad y adherencia a SimUPAC 360°, un simulador virtual para formar sobre la preparación de citotóxicos	Diseño experimental	62 participantes	Valorado de forma positiva, consigue aumentar conocimientos
Aguirre Fernández & Medina Eusse, 2019	Desarrollar un simulador de realidad virtual de farmacia	Diseño experimental	Estudiantes de la Tecnología en Regencia de Farmacia y del Técnico en Servicios Farmacéuticos.	Se posibilita la realización de prácticas a través de RV y se obtienen datos de los resultados.
Coyne et al., 2019	Analizar las formas de uso de la RV en la educación farmacéutica	Revisión sistemática	Artículos extraídos de PubMed, Scopus, ERIC y Google Scholar	Los avances tecnológicos han mejorado el uso de la RV para la educación farmacéutica, reforzando los conceptos didácticos y de laboratorio.

Posada Calderon et al., 2019	Fomentar el aprendizaje de la química a través de la realidad virtual.	Diseño experimental	38% estudiantes de Química Orgánica. 6% profesores 44% desarrolladores de Medellín. 12% otros roles.	Se logró nuevas experiencias relacionando objetos cotidianos a los elementos de la Tabla Periódica.
Lerma García et al., 2020	Analizar y obtener elementos que apoyen el uso de RV en el aprendizaje del ámbito de la educación superior de Ciencias de la Vida	Diseño cuasi experimental	32 estudiantes de nivel ingeniería de la Facultad Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma de Chihuahua	Valoración positiva del usuario en el uso de RV en la formación.
Roncancio Turriago et al., 2020	Crear una aplicación de realidad virtual para la capacitación de odontólogos en la realización de limpiezas bucodentales.	Tesis de Grado de Ingeniería	La metodología de desarrollo fue "Rational Unified Process (RUP)". RUP, desarrollada por Rational Software.	Creación del primer prototipo de realidad virtual "Simudologo"
León Araujo, 2021	Distinguir las tendencias futuras de la RV	Revisión sistemática	Artículos extraídos de SCOPUS, Web	La RV y RA mantienen un progreso positivo para la

	y RA en odontología.		of science y PubMed.	adquisición de conocimientos y habilidades en odontología
Grandez Gomez, 2021	Revisar la trayectoria de los simuladores virtuales en la educación odontológica e identificar las habilidades adquiridas a través de esta herramienta.	Revisión sistemática	Artículos obtenidos de Medline, Scopus, LILACS, SciELO, Google académico y Redalyc	Confirma la evidencia del desarrollo de habilidades en el estudiante de odontología
Cerezo Espinosa et al., 2019	Valorar la eficacia de la RV para mejorar la eficacia en la Reanimación Cardio Pulmonar (RCP)	Diseño experimental analítico transversal	92 participantes divididos en dos grupos de forma aleatoria	El entrenamiento con RV puede mejorar los conocimientos y habilidades para realizar una correcta RCP.
Castro et al., 2020	Conocer la opinión del alumnado y evaluar la contribución de la aplicación Anatomyou	Diseño experimental	336 estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la ULPGC.	Se adquieren un conjunto de competencias tecnológicas y las valoraciones de la aplicación fueron positivas.
Duarte et al., 2020	Revisar los artículos y	Revisión sistemática	Artículos extraídos de	La RV y RA tienen un valor

	comparar los métodos tradicionales de enseñanza de anatomía con la RV y RA		Cochrane Library, EMBASE, MEDLINE and LILACS.	prometedor en cuanto el aprendizaje de anatomía y un impacto económico positivo en las universidades.
Moro et al., 2021	Evaluar el impacto de la RV y RA en la adquisición de conocimientos de fisiología y anatomía.	Revisión sistemática	Artículos obtenidos de PudMed, Embase, ERIC entre otras bases de datos.	Se evidencia que la RV y RA son alternativas viables a los métodos tradicionales de educación en ciencias de la salud.
Brewer-Deluce et al., 2021	Describir el desarrollo y capacidades de la aplicación de RV Bell Ringer (VRBR); y comparar con modelos tradicionales para estudio de anatomía.	Diseño cuasi experimental	51 participantes (38 estudiantes y 13 graduados)	Se obtuvieron mejores resultados con la aplicación 3D, ante el modelo tradicional (2D)
Romero Lopez & de Benito Crosetti, 2020	Diseñar y validar una propuesta didáctica capaz de mejorar la	Investigación basada en Diseño (IBD)	48 alumnos de 2º gado de CFGS de Imagen para el Diagnóstico y	Se valida una propuesta metodológica con el uso de simuladores

	preparación práctica del alumnado en la FP del ámbito sanitario.		Medicina Nuclea	virtuales para apoyar las clases teóricas
Shahmoradi et al., 2020	Diseñar un simulador virtual para enseñar a los fisioterapeutas sobre enfermedades neurológicas	Diseño experimental	31 estudiantes de fisioterapia	La percepción de aprendizaje de los estudiantes fue alta, junto con la satisfacción de haber realizado simuladores virtuales.
Chaabane et al., 2022	Evaluar el impacto de una sesión de RV en las competencias auto percibidas y el nivel de estrés en técnicos de emergencias sanitarias	Diseño experimental	40 participantes	Reduce niveles de estrés y aumenta la sensación de ser competente

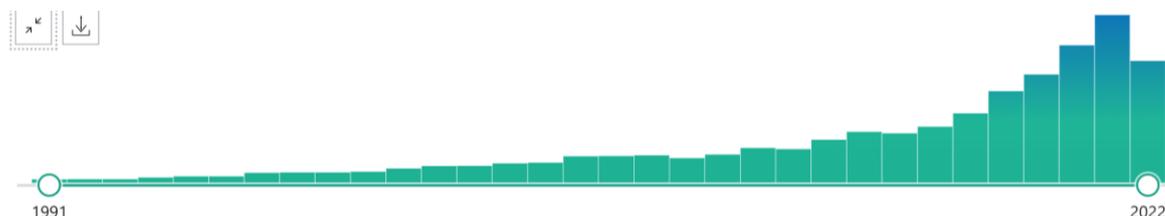
*Tabla 1.* Resultados obtenidos. Fuente: Elaboración propia

#### **4.2. Análisis crítico de los resultados**

En la tabla anterior encontramos de forma sintetizada los datos más relevantes de cada estudio, como son los objetivos, la metodología empleada, muestras y resultados.

La tabla se ha dividido según el área de investigación escogida dentro de cada artículo y, posteriormente, ordenados por orden cronológico.

Se puede observar un aumento exponencial de las investigaciones sobre realidad virtual dentro de la educación (*figura 2*). Este aumento de investigaciones sobre la RV está altamente relacionada con la baratización de las gafas virtuales y el aumento de aplicaciones adaptadas a cualquier formación (Duarte et al., 2020; Marín-Díaz et al., 2022).



*Figura 2.* Resultados de búsqueda bibliográfica. Fuente: (PubMed, 2022).

El estudio con un mayor número de participantes como muestra fue el realizado por Dyer et al. en 2018 en la Universidad de New England, con más de 600 participantes, entre estudiantes de medicina, enfermería y fisioterapia. El participante a través de la simulación se pone en el lugar de un paciente con edad envejecida, donde puede encontrarse con dificultades auditivas, visuales e incluso encontrarse en el papel de una persona con Alzheimer o conversaciones durante los cuidados paliativos. Algunas de las limitaciones fueron falta de tiempo y de espacio seguro, ya que el simulador virtual se encontraba en la biblioteca de la universidad y cualquier podía utilizarlo. Los alumnos podían acudir a la biblioteca en un período de tiempo de 10 semanas, el horario de la biblioteca de 24h abierta facilitó su participación. Otras dificultades encontradas fueron síntomas de mareo o náuseas, el estudio recomienda un uso máximo de 10 min. Gracias a un test validado, se mostró una mejora del aprendizaje y de la empatía hacia las personas mayores.

En 2019, Ferradini Price analizó la RV como un método de entrenamiento en Incidentes de Múltiples Víctimas (IMV), comparando esta con una simulación física. Estos entrenamientos mejoran los resultados de morbilidad en un entorno seguro, se pueden repetir cuantas veces se necesiten y ayudan a evaluar la efectividad con la que actuamos ante un incidente o catástrofe. Al igual que otros estudios, los participantes fueron alumnos del Máster Oficial de Enfermería de Urgencias, Emergencias y Cuidados Especiales y alumnos del Grado de Enfermería de la Universidad de Murcia.

Desde el 2019 hasta hoy en día, existe un aumento de los estudios sobre RV en la enfermería. En el 2020, Mariscal et al., demostraron el aumento del rendimiento

académico junto con la alta aceptación del estudiante tras el uso de la RV en las clases, simulando un accidente en laboratorio y prestando primeros auxilios de forma simulada en un accidente de tráfico. En el 2021, Parilla Socas corroboró la satisfacción del alumnado al utilizar este recurso innovador. En 2022, Abad Valle y sus compañeros, remarcaron la mejora del rendimiento académico tras el uso de RV y la reducción de ansiedad ante una experiencia en quirófano o presencia de úlceras y heridas complicadas. En el mismo año, Gativa-Videla y sus compañeros complementaron los resultados de Ferradini, tras la simulación clínica virtual y la realización repetitiva de esta, aumentamos los niveles de confianza del alumnado ante una intervención sanitaria, una simulación clínica real no se puede realizar de forma repetitiva y continuada aparte de no ser un entorno seguro.

En algunos artículos como el de Souza-Junior et al. (2020), Borsergent et al. (2018), Roncancio Turriago et al. (2020), encontramos la creación de simuladores como son, respectivamente, “VIDA-enfermería”, “SimuPAC 360º” y “Simudologo”. Aguirre Fernández (2019), crearon otro simulador, imitando a una farmacia, sin embargo, en el artículo no se encuentra ningún nombre propio. En otros, el estudio se basa en la propia valoración del simulador como es en la investigación de Castro et al. (2020), con el simulador llamado “Anatomyou”. En todas estas investigaciones, se observó una gran aceptación por parte del alumnado, al ser algo innovador.

Cada vez son más las revisiones sistemáticas realizadas, debido a la amplitud de usos que tiene la RV. En 2019, Fealy et al., se centraron en esta herramienta innovadora aplicada a la especialidad de enfermería geriátrica y matrona, aunque encontraron y revisaron gran cantidad de artículos (506), finalmente pudieron incluir solo dos artículos, no siendo una cantidad suficiente para esclarecer un resultado generalizado. El número de artículos incluidos, fue un resultado esperado ya que fue la primera revisión basada en la educación de enfermeras con la especialidad de matrona y geriatría en el área de RV. Bracq et al. (2019), revisaron 1377 publicaciones, con el objetivo de analizar el uso de la RV en el aprendizaje de habilidades no técnicas en estudiantes de profesiones sanitarias, estos consiguieron entrenar la comunicación, la consciencia dentro del ambiente, toma de decisiones, liderazgo, trabajo en equipo y manejo del estrés. Plotzky et al. (2021) revisó 22 artículos finales y afirmó la tendencia positiva a la cantidad de investigaciones hacia la RV y su uso en la formación de enfermeras, tras el análisis afirmó los datos

esperados, pero esclarece la necesidad de más artículos con mayores especificaciones en el simulador virtual.

En marzo de 2020, Lowe et al., enviaron su investigación sobre RV a la revista JACEP Open, su objetivo era evaluar la eficacia y la aceptabilidad de la RV para el entrenamiento en toma de decisiones ante IMV en niños y adolescentes. Fue altamente aceptado por estudiantes de medicina y propios médicos, pero en la fecha enviada, como relata en la propia investigación, en esta era de formación *online*, la RV se presenta como una opción atractiva y futurista para vivir experiencias innovadoras dentro de la propia formación sanitaria.

La tesis doctoral de Gonzalez Izard (2020) analiza cómo puede mejorar la formación práctica y su aprendizaje gracias a contenidos interactivos 360º que consiguen transmitir mejor la información, además acaba realizando distintas aplicaciones de RV y RA para la práctica médica.

López Chávez et al. (2020), junto con Bhemadi et al. (2022) apoyaron que la RV puede mejorar el rendimiento académico y el aprendizaje en estudiantes de medicina. Además, Francis et al. (2020), ya en profesionales sanitarios como son los residentes de cirugía, demostró que la RV podía mejorar la eficacia en quirófano. Lerner (2020), aplicó la RV en médicos de urgencia, observaron que la simulación virtual es un método de aprendizaje efectivo y de fácil alcance, ayuda a reducir los errores en la realidad y aumenta la calidad y eficacia de las intervenciones en urgencias.

Muchas de las investigaciones médicas encontradas aplicadas en la RV se basan en simulaciones como entrenamiento hacia cirujanos como, por ejemplo, la revisión sistemática de Arroyo-Berezowsky et al. (2018), con el fin de elaborar un programa de entrenamiento de artroscopía a través de RV. De forma similar, Bernal García et al. (2022) investigaron las nuevas tecnologías como la RV en relación de la formación de estudiantes de medicina en anatomía humana, la cual concluyó que la RV es útil para el aprendizaje de este contenido.

En 2019, Coyne y sus compañeros realizaron una revisión sistemática sobre la historia de la RV dentro de la educación farmacéutica, la cual ha sido usada durante muchos años para motivar y permanecer al alumnado activo en su aprendizaje, pero no ha sido hasta hace unos años que se ha establecido de forma inmersiva o en 360º. Se han reforzado conceptos y conocimientos, debido a las múltiples opciones de programas y simuladores de RV que hoy existen. La tendencia del uso de RV y de las

ventajas de estas en la educación dentro de farmacia, tienden a ser positivas, pero se necesitarán más estudios para confirmar impacto potencial que tiene la RV.

Por otro lado, no tan relacionado con la sanidad, tenemos la publicación de Posada Calderon et al. (2019), los participantes vivieron la experiencia de la RV sobre la tabla periódica y sus elementos, obteniendo información extra como objetivos y materiales donde se suele encontrar el elemento y fomentando un mayor aprendizaje, además, se realiza de forma más práctica un contenido que suele ser explicado de forma teórica. En un área muy relacionada, Química Biología, Lerma García et al (2020), evaluaron los elementos necesarios para que la RV sea potencialmente útil y recogieron datos de valoración positiva de sus participantes.

En el área de odontología, León Araujo y Grandez Gomez (2021) realizaron dos revisiones sistemáticas, en el primero se afirma la evolución enriquecedora de la RV y RA para la adquisición de conocimientos y habilidades, en el segundo caso, evidencia que la RV ayuda a desarrollar las habilidades y técnicas dentro de odontología.

El estudio de Cerezo Espinosa et al. en 2019, se caracterizó por usar participantes voluntarios, sin requisito de tener conocimientos sanitarios, simplemente ser asistentes de la II Fiesta del Deporte de Murcia de 2017. Formaron a un grupo utilizando la RV, en el cual se observó una mejora de los conocimientos de la cadena de supervivencia. Para evaluarlo, usaron un test teórico y para comprobar la eficacia en las compresiones, se usaron maniqués Resusci Anne Simulator.

Muchas son las aplicaciones de RV basados en el estudio de la anatomía humana, Brewer-Deluce et al. (2021), los cuales comprobaron la eficacia de la aplicación Bell Ringer (VRBR), frente a métodos tradicionales (modelos 2D), mejorando el conocimiento de los participantes. Sin embargo, este estudio comprobó los efectos secundarios de la RV, como son mareos, tensión ocular, malestar general y dificultad para concentrarse. Duarte et al. (2020) y Moro et al. (2021) realizaron revisiones sistemáticas sobre la RV y RA en anatomía y fisiología, ambos obtuvieron resultados similares, confirmando la RV y RA como un modelo alternativo viable y prometedor en el estudio de la anatomía y ciencias de la salud. Duarte et al. (2020) añade que estos métodos pueden ser una forma de economizar los presupuestos de las distintas universidades, debido al poco espacio necesario y a la reducción de uso de cadáveres u otros materiales físicos.

Con respecto a estudios realizados en formación profesional, encontramos el de Romero Lopez y Crosetti (2020), en el cual resultan con una propuesta metodológica, siendo el principal instrumento la RV, para el apoyo de las clases teóricas de CFGS de Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear en el módulo de Tomografía Computarizada, en un centro regional de Murcia. El objetivo era introducir al alumnado en un ambiente parecido al de sus FCT antes de ser enviadas a ellas. El simulador virtual es un recurso útil e innovador que ayuda a mejorar el rendimiento académico y a familiarizar al alumnado con sus próximas FCT, además de reemplazar la falta de espacio y recursos para la realización de simulaciones físicas y reales. Otro estudio relacionado con formación profesional, aunque indirectamente, es el de Chaabane et al. (2022), el cual se basa en el impacto del nivel del estrés y la sensación de competencia en trabajadores de ambulancias (TES), tras el entrenamiento con RV sobre un caso de un paciente con un síndrome de abstinencia de alcohol, se consiguieron resultados donde la RV consiguió fomentar el control de los niveles de estrés y el aumento de las competencias profesionales.

Shahmoradi et al. (2020) diseñaron un video juego de RV y luego lo usaron para enseñar y familiarizar a los alumnos de fisioterapia sobre enfermedades neurológicas y neurodegenerativas. Concluyeron que la RV motiva y mantiene a los alumnos más atentos y con una mayor percepción de aprendizaje y entendimiento, además, los alumnos agradecieron y valoraron con alta estima el uso de RV en las aulas.

## **5. DISCUSIÓN**

Este trabajo de fin de máster pretende demostrar la utilidad y beneficios de la RV como método de enseñanza en contenidos relacionados con ciencias de la salud y su posible aplicabilidad en ciclos formativos de carácter sanitario. Gracias a los resultados obtenidos podemos entablar un gran número de beneficios y en comparación, muy pocas desventajas.

### **5.1. Discusión sobre el proyecto**

Las ventajas de esta herramienta son:

- Aumento de la sensación de aprendizaje y algunos artículos hablan incluso de mejora en el rendimiento académico (Behmadi et al., 2022;

Ferradini Price, 2019; González Izard, 2020; Mariscal et al., 2020; Posada Calderon et al., 2019; Romero Lopez & de Benito Crosetti, 2020). De forma muy similar, hablan de un mejor entendimiento de un concepto como son las enfermedades neurológicas (Shahmoradi et al., 2020) o una mejora de las competencias profesionales (Francis et al., 2020).

- Aumento de confianza con reducción de niveles de estrés y ansiedad ante situaciones similares a prácticas sanitarias, como son casos de encontrarse con una persona alterada por un síndrome de abstinencia, una catástrofe y otras simulaciones que se han usado en las investigaciones (Ferradini Price, 2019; Gatica-Videla et al., 2021; Lerner et al., 2020).
- La mayoría de los estudios avalan un alta aceptación y satisfacción del alumnado, podemos entender que la RV es una herramienta innovadora, la cual impacta al alumno con la mayoría de sus sentidos (tacto y audiovisual), lo que hace una sensación más inmersiva. Podemos entender que la motivación aumenta y por ello, el interés, atención, entendimiento y rendimiento académico. Sin embargo, ningún estudio se refiere a la motivación como una variable directa.
- Disminución de presupuesto en los recursos universitarios, no se requiere todo el material para una simulación como es la física, solo un artículo habla de esto de forma directa, pero podemos entender que en las simulaciones sobre IMV, donde se requiere mucho material para realizar una simulación física, se reduce el gasto económico tras el uso de RV, aunque no realizan esta comparación (Ferradini Price, 2019; Francis et al., 2020).

Ninguno de los estudios habla directamente sobre las ventajas de estas en las prácticas reales, es decir, ninguna compara el impacto de estas formaciones en la práctica real. Ninguna establece un estudio con un índice de calidad hacia el paciente.

Pocas son las desventajas de las cuales se nombran, pero el uso de la RV suele causar unos síntomas comunes como son:

- Mareos, dolor de cabeza, dificultad de concentración. Aunque un estudio establece que si el uso máximo de RV fuera de 10 min, estos síntomas se reducirían(Dyer et al., 2018).

Aunque no los nombren como desventajas, si se trata de una dificultad añadida, los alumnos deben estar concienciados en el uso de RV y en la mayoría de los estudios hablan de un charla o sesión informativa sobre el uso de las gafas y simulador virtual.

En el caso de clases formativas, no se habla de la formación hacia el docente o de la experiencia de este ante el uso en la clase. A pesar de las ventajas, la RV no está tan expandida en las aulas, y tal vez, la respuesta esté en la formación hacia los profesores.

En una de las revisiones sistemáticas hablan sobre la simulación en habilidades no técnicas (Bracq et al., 2019), sin embargo, la RV se puede usar en habilidades técnicas como relatan Romero Lopez y de Benito Crosetti (2020) en habilidades técnicas de TAC. El uso de RV se puede ampliar a múltiples escenarios, pero sí es cierto, que algunas habilidades técnicas son más reales en la práctica y no en virtual, es decir, una práctica de laboratorio, siempre será más ventajoso en una realidad, mientras que la RV será más ventajoso en una práctica de un Técnico de Imagen para el Diagnóstico. En otras palabras, dependiendo del tipo de simulación, podemos obtener mejores resultados.

Una práctica de inserción de una vía intravenosa siempre será más útil en un maniquí que en una simulación virtual, mientras que practicar el triaje en un IMV con RV, puede beneficiar más debido a la posibilidad de repetir la simulación y cambiar los escenarios en el mundo virtual. Además, se puede evaluar al alumno de una forma más simple, ya que la simulación puede dar datos directos de aciertos y errores.

Uno de los datos de los cuales no se habla es del presupuesto necesario para llevar la simulación virtual a cabo, muchas investigaciones han utilizado fondos de becas de investigación o de educación para poder llevarlo a cabo, por ello, encontramos más estudios realizados en el área de medicina, enfermería e incluso fisioterapia, pero a penas encontramos un artículo relacionado con la formación profesional (Coyne et al., 2019; Francis et al., 2020; Uppot et al., 2019). En comparación, sólo un artículo había establecido su estudio en la formación profesional (Romero Lopez & de Benito Crosetti, 2020).

Es difícil entender que esta herramienta se utiliza más en medicina, cuando la formación profesional se trata de una formación aún más práctica. Encontramos algunos artículos sobre simulaciones en Emergencias Sanitarias, pero fueron excluidos por la fecha de publicación, y también se encontraron aplicaciones de RV

de auxiliar de enfermería, de farmacia y emergencias sanitarias, bastante interesantes y practicables hoy en día, sin embargo, no se encuentran ningún artículo de investigación sobre ello.

La mayoría de los artículos que se encontraron fueron de otros países, en España, parece que la investigación sobre RV está llegando ahora, mientras que, en países como Reino Unido, Estados Unidos y Colombia tienen más artículos relacionados con la RV en el área de formación sanitaria.

Otros estudios establecen la creación de una simulación de RV para la formación o familiarización de algún área dentro del mundo sanitario. Aplicaciones para familiarizar al alumnado con las enfermedades neurológicas mejorar la higiene bucodental, entender mejor la anatomía y entender los protocolos dentro de una farmacia (Aguirre Fernández & Medina Eusse, 2019; Bonsergent et al., 2018; Castro et al., 2020; Roncancio Turriago et al., 2020; Souza-Junior et al., 2020). Hoy en día, la creación de estos simuladores virtuales ha aumentado y como hemos conocido, múltiples son las opciones en la práctica.

En casi todos los artículos, los participantes han sido estudiantes de medicina o enfermería, algo razonadamente coherente, ya que queremos ver el aprendizaje como aumenta, y estamos haciendo una investigación en el ambiente de formación. Estaría interesante, en realizar estas investigaciones en certificados profesionales o cursos acreditativos, como son el de primeros auxilios. En mucho de los estudios, los participantes eran menos de 50 (una clase), lo que no puede aportar unos datos muy relevantes y fiables, ya que además los participantes se conocen. Por otro lado, la mayoría suelen ser menores de 35 años, personas más familiarizadas con el mundo tecnológico y generalmente, con más facilidad para su aprendizaje, estos estudios deberían realizarse también en personas más adultas para conocer las desventajas que podría ocasionar en este grupo de edad. Estos estudios parecen estar limitados a un grupo de participantes de 50 y una edad media entre 23 y 35 años.

Además, revisiones sistemáticas que han intentado realizar el estudio sobre áreas más especializadas como puede ser enfermería geriátrica o matrona, han podido usar solo dos artículos, de la misma forma, que, si esta revisión hubiera sido limitada a formación profesional del área sanitaria con los criterios de inclusión, se hubiera podido obtener un artículo de calidad ((Romero Lopez & de Benito Crosetti, 2020).

En otras investigaciones, se debería hacer hincapié en la formación del docente ante la RV, los datos sobre esta información son nula en las investigaciones, siendo intuido o informado de forma indirecta. Las investigaciones informan de la pre información a los alumnos o participantes, pero no a los docentes. Solo el primer artículo de más de 600 participantes, habla sobre la necesidad de formar a las personas que estarán relacionadas con el espacio donde se establecerá el simulador, por si hubieran, mal entendidos por el alumnado o algún error posible de arreglar (Dyer et al., 2018).

Por otro lado, se debería introducir más cómo son esas simulaciones, tiempo, espacio, prácticas en ellas, se habla de forma superficial sin apoyar como son criterios de evaluación o contenido dentro de una legislación en el aprendizaje.

Con respecto a la formación profesional, es bastante pobre las investigaciones encontradas y, además, realizadas en España. El mundo de la investigación debería poder crecer dentro de España y darle más importancia, a las necesidades que exige la formación profesional. La RV en formación profesional se usa y cada vez más, pero no existen investigaciones directas para poder comprobar algo bastante visible, que es el aumento de motivación, aumento de rendimiento académico y la reducción del estrés, antes de familiarizar al alumnado con un ambiente similar al de sus FCT.

Otras investigaciones que se podrían establecer es la relación entre presupuesto y conocer si el uso de RV es más barata que la simulación real.

La RV y, también la RA, han llegado para establecerse en el sector de la educación, pero la investigación debe ampliarse en el mundo sanitario dentro de la formación profesional y analizar mejor las desventajas de este.

## **6. CONCLUSIONES**

Las plataformas de RV son capaces de transformar el proceso de aprendizaje y enseñanza en algo más innovador. El desarrollo continuo de estos recursos, favorece a aportar valor a la experiencia de aprendizaje, pero, también a dinamizar una clase y, en particular, humanizar la enseñanza a distancia, al tiempo que focaliza la atención en el objeto de estudio, sus contenidos y absorción (Canino-Rodríguez et al., 2020).

La RV es una herramienta complementaria en la enseñanza con un valor bastante potencial, el cual aún no se ha estudiado lo suficiente en el área de formación profesional sanitario.

Los artículos obtenidos sobre formación profesional sanitaria son casi nulos, pero con los datos obtenidos de otros artículos con contenidos similares, se puede intuir unos resultados positivos en la formación profesional. La RV, tiene bastantes ventajas, como es la mejora del aprendizaje, alta satisfacción del alumno, mejora de competencias, fomenta la empatía y reduce el estrés y la ansiedad ante situaciones clínicas.

No se han encontrados artículos en el área de formación sanitaria sobre la formación o estrategias a seguir por parte del docente, para impartir un contenido a través de RV para usar esta herramienta de forma eficaz y efectiva. Podemos saber o esperar ciertos resultados en el alumnado, pero la parte más importante, quien lidera ese camino, apenas se encuentran artículos. Se debe investigar más sobre la forma en que afecta el uso de esta herramienta en el profesorado, sobre la formación que ha recibido o que ha tenido que aprender por propia cuenta.

Además, sabemos que la RV ha llegado a la formación profesional en España, pero no hay estudios del cómo ni de los protocolos a seguir. Las futuras investigaciones deberían ir enmarcadas en tres contextos para ampliar información: la forma en que afecta al docente el uso de la RV, la RV en formación profesional sanitaria y datos más detallados sobre las simulaciones utilizadas.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad Valle, J., García-Carpintero E., Gómez-Moreno, C., Rodríguez Gómez, P., Vélez Vélez, E., & Tovar Reinoso, A. (2022). *Inmersión mediante realidad virtual para estudiantes de Grado de Enfermería: una experiencia sobre quirófano y cura de heridas y úlceras complicadas.* .
- Aguirre Fernández, M. T., & Medina Eusse, M. F. (2019). Farmacia en realidad virtual: Un aporte significativo para el aprendizaje farmacéutico. In ALTEC (Ed.), *Debates sobre innovación* (pp. 1–13). Universidad Autónoma Metropolitana.
- Álvarez-Álvarez, C., & García-Prieto, F. J. (2021). Brecha digital y nuevas formas académicas en la escuela rural española durante el confinamiento. *Educación*, 57(2), 397–411. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1250>
- Arroyo-Berezowsky, C. (2018). Desarrollo de plan de entrenamiento con simulación de artroscopía para residentes de ortopedia. *Acta Ortopédica Mexicana*, 32(5), 297–302. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-41022018000500297&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022018000500297&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Aubrey, J. S., Robb, M. B., & Bailenson, J. (2018). *Virtual Reality 101: What you need to know about kids and VR.*
- Aznar Díaz, I., Romero Rodríguez, J. M., & Rodríguez García, A. M. (2018). La tecnología móvil de Realidad Virtual en educación: una revisión del estado de la literatura científica en España. *EDMETIC*, 7(1), 256–274. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10139>
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *In Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- Behmadi, S., Asadi, F., Okhovati, M., & Ershad Sarabi, R. (2022). Virtual reality-based medical education versus lecture-based method in teaching start triage lessons in emergency medical students: Virtual reality in medical education. *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, 10(1), 48–53. <https://doi.org/10.30476/JAMP.2021.89269.1370>
- Bernal-García, M., Quemba-Mesa, M., Silva-Ortiz, S., & Pacheco-Olmos, B. (2022). Laboratorios Tradicionales versus Nuevas Tecnologías para el Estudio de Anatomía Humana en Estudiantes de Medicina: Revisión Sistemática y Meta

- Análisis. *International Journal of Morphology*, 40(1), 30–36.  
<https://doi.org/10.4067/S0717-95022022000100030>
- Betancur Montes, W., & Monroy Gómez, J. (2021). Implementar la realidad virtual en la enseñanza de anatomía una necesidad en la formación de profesionales de la salud. *Morfología*, 13(3), 11–18.
- Blanca Miguélez, J. (2018). *El uso de realidad virtual en la formación secundaria postobligatoria aplicación en el bachillerato artístico. Innovación Educativa y tecnologías emergentes* (U. Garay Ruiz, E. Tejada Garitano, & C. Castaño Garrido, Eds.). Universidad del País Vasco.
- BOE. (2021). Resolución del Consejo relativa a un marco estratégico para la cooperación europea en el ámbito de la educación y la formación con miras al Espacio Europeo de Educación y más allá (2021-2030). In «DOUE» núm. 66 (pp. 1–21). Ministerio de la Presidencia, Relaciones de las Cortes y Memoria Democrática.
- Bonsergent, M., Moine, M., Sankhare, D., Nicoulaud, J. C., Rouzard, S., Benassaia, L., Rodier, S., & Jourdan, N. (2018, October 3). Simulation by immersive virtual tour SimUPAC 360° : a new tool for pharmacy tech in hospital school training. *GERPAC*.
- Bracq, M.-S., Michinov, E., & Jannin, P. (2019). Virtual Reality Simulation in Nontechnical Skills Training for Healthcare Professionals. *Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 14(3), 188–194. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000347>
- Brewer-Deluce, D., Bak, A. B., Simms, A. J., Sinha, S., Mitchell, J. P., Shin, D., Saraco, A. N., & Wainman, B. C. (2021). Virtual Reality Bell-Ringer: The Development and Testing of a Stereoscopic Application for Human Gross Anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 14(3), 330–341. <https://doi.org/10.1002/ase.2074>
- Brito C., H., & Vicente P., B. (2018). Realidad virtual y sus aplicaciones en trastornos mentales: una revisión. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 56(2), 127–135. <https://doi.org/10.4067/s0717-92272018000200127>
- Buitrago Ramírez, F., Ciurana Misol, R., Fernández Alonso, M. del C., & Tizón García, J. L. (2021). Repercusiones de la pandemia de la COVID-19 en la salud mental de la población general. Reflexiones y propuestas. *Atención Primaria*, 53(7), 102143. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102143>

- Calero, J., & Waisgrais, S. (2009). Calero, J., & Waisgrais, S. (2009). Factores de desigualdad en la educación española. Una aproximación a través de las evaluaciones de PISA. . *Papeles de Economía Española*, 119, 86–99.
- Cañete Estigarribia, D. L., Cáceres Rolín, E. D., Soto-Varela, R., & Gómez García, M. (2021). Educación a distancia en tiempo de pandemia en Paraguay. *EduTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 76, 181–196. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.1889>
- Canino-Rodríguez, J. M., Alonso Hernández, J. B., Pérez Suárez, S. T., Sánchez-Rodríguez, D., Travieso González, C. M., & Ravelo-García, A. G. (2020). InnoEducaTIC 2020. *VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa En El Ámbito de Las TIC y Las TAC Las Palmas de Gran Canaria*, 19 y 20 de Noviembre de 2020. <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/76610#.YoPZ6QhHze8.mendeley>
- Castro, P. L., Ginés, R., Hernández, J. R., Ramírez, J. A., Mompeó, B., Pérez, L., Baraza, A., Rodríguez, A., Maynar, M., & Rodríguez-Florido, M. A. (2020). Resultados del uso de la aplicación 3D inmersiva Anatomyou® a la docencia en Ciencias de la Salud. *VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa En El Ámbito de Las TIC y Las TAC*, 41–48.
- Cerdà-Navarro, A., Sureda-García, I., & Salvà-Mut, F. (2020). Intención de abandono y abandono durante el primer curso de Formación Profesional de Grado Medio: un análisis tomando como referencia el concepto de implicación del estudiante (“student engagement”). *Estudios Sobre Educación*, 39, 33–57. <https://doi.org/10.15581/004.39.33-57>
- Cerezo Espinosa, C., Segura Melgarejo, F., Melendreras Ruiz, R., García-Collado, Á. J., Nieto Caballero, S., Juguera Rodríguez, L., Pardo Ríos, S., García Torrano, S., Linares Stutz, E., & Pardo Ríos, M. (2019). Virtual reality in cardiopulmonary resuscitation training: a randomized trial - PubMed. *Emergencias*, 31(1), 43–46. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30656873/>
- Chaabane, S., Etienne, A., Schyns, M., & Wagener, A. (2022). The Impact of Virtual Reality Exposure on Stress Level and Sense of Competence in Ambulance Workers. *Journal of Traumatic Stress*, 35(1), 120–127. <https://doi.org/10.1002/jts.22690>
- Chávarri Joo, E. F. (2021). La globalización: efectos en la adecuación de la universidad a la sociedad. *Revista Unidad Científica*, 5(1), 9–24.

- Contreras Gelves, G. A., García Torres, R., & Ramírez Montoya, M. S. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. *Apertura*, 2(1), 86–100.
- Coyne, L., Merritt, T. A., Parmentier, B. L., Sharpton, R. A., & Takemoto, J. K. (2019). The Past, Present, and Future of Virtual Reality in Pharmacy Education. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 83(3), 7456. <https://doi.org/10.5688/ajpe7456>
- del Barrio Cuesta, M., & Guillén, J. M. (2020). Creación de recursos multimodales y actividades para el aula de ELE con Thinglink. In *Instituto Cervantes de El Cairo*.
- Duarte, M. L., Santos, L. R., Guimarães Júnior, J. B., & Peccin, M. S. (2020). Learning anatomy by virtual reality and augmented reality. A scope review. *Morphologie*, 104(347), 254–266. <https://doi.org/10.1016/j.morpho.2020.08.004>
- Dyer, E., Swartzlander, B. J., & Gugliucci, M. R. (2018). Using virtual reality in medical education to teach empathy. *Journal of the Medical Library Association*, 106(4). <https://doi.org/10.5195/jmla.2018.518>
- Educación 3.0. (2020). *Apss para aprender con la realidad virtual en el aula*. <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/apps-para-aprender-con-la-realidad-virtual-en-el-aula/>
- Fealy, S., Jones, D., Hutton, A., Graham, K., McNeill, L., Sweet, L., & Hazelton, M. (2019). The integration of immersive virtual reality in tertiary nursing and midwifery education: A scoping review. *Nurse Education Today*, 79, 14–19. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.05.002>
- Feixas, G., & Alabèrnia-Segura, J. (2021). Aportaciones de la tecnología a la psicoterapia: El potencial de la Realidad Virtual. *Revista de Psicoterapia*, 32(119), 81–93. <https://doi.org/10.33898/rdp.v32i119.859>
- Ferradini Price, M. (2019). *Incidentes de múltiples víctimas: mejora de los resultados en entrenamiento a través de recursos de innovación docente*. Universidad Católica de Murcia.
- Francis, E. R., Bernard, S., Nowak, M. L., Daniel, S., & Bernard, J. A. (2020). Operating Room Virtual Reality Immersion Improves Self-Efficacy Amongst Preclinical Physician Assistant Students. *Journal of Surgical Education*, 77(4), 947–952. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2020.02.013>
- Gairín Sallán, J., & Mercader, C. (2018). Usos y abusos de las TIC en los adolescentes. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 125–140.

- Gatica-Videla, C. P., Ilufi-Aguilera, I. N., Fuentealba-Cruz, M. I., Gatica-Videla, C. P., Ilufi-Aguilera, I. N., & Fuentealba-Cruz, M. I. (2021). Autoconfianza de los estudiantes de técnico en enfermería a partir de una experiencia clínica simulada. *Formación Universitaria*, 14(5), 155–162. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000500155>
- Gobierno de España. (2021). *Ley Orgánica de ordenación e integración de la formación profesional*.
- González Alba, B., Cortés González, P., & Leite Méndez, A. (2020). Las aulas multigrado en el medio rural en Andalucía. Visiones docentes. *IE Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*, 11(0), e860. [https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v11i0.860](https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.860)
- González Izard, S. (2020). *Plataformas de realidad aumentada y realidad virtual para la formación y práctica médica* [Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento]. Universidad de Salamanca.
- Grandez Gomez, K. E. (2021). Simuladores en odontología y la formación de habilidades clínicas. *Odontología Sanmarquina*, 24(3), 261–267. <https://doi.org/10.15381/os.v24i3.20717>
- Guiot Limón, I. (2021). Uso de las TICS en la educación superior durante la Pandemia COVID-19: Ventajas y desventajas. *Interconectando Saberes*, 12, 217–221. <https://doi.org/10.25009/is.v0i12.2724>
- IFP. (2021, September 22). *La demanda de FP supera las expectativas y miles de alumnos se quedan sin plaza*. <https://www.ifp.es/blog>
- INTEF. (2017). Marco común de competencia digital docente. In *Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Lara, P., Millán, J., & Pujol, A. (2021). Prácticas clínicas seguras durante la pandemia por COVID-19. *Educación Médica*, 22(1), 44–47. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2021.01.003>
- León Araujo, C. J. (2021). *Realidad virtual y realidad aumentada en odontología* [Revisión de la literatura]. Universidad Católica de Cuenca.
- Lerma García, L., Rivas Porras, D., Adame Gallegos, J. R., Ledezma Millán, F., López De La Torre, H. A., & Ortiz Palomino, C. E. (2020). Realidad Virtual como técnica de enseñanza en Educación Superior: perspectiva del usuario. *Enseñanza &*

- Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 38(1), 111–123.  
<https://doi.org/10.14201/et2020381111123>
- Lerner, D., Mohr, S., Schild, J., Göring, M., & Luiz, T. (2020). An Immersive Multi-User Virtual Reality for Emergency Simulation Training: Usability Study. *JMIR Serious Games*, 8(3), e18822. <https://doi.org/10.2196/18822>
- López Chávez, O., Rodríguez, L.-F., & Gutierrez-Garcia, J. O. (2020). A comparative case study of 2D, 3D and immersive-virtual-reality applications for healthcare education. *International Journal of Medical Informatics*, 141, 104226. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104226>
- López Meneses, E., Bernal Bravo, C., Burgos Videla, C., & Luque de la Rosa, A. (2021). *Educación en tiempos de Pandemia*. Dykinson, S.L.
- Lowe, J., Peng, C., Winstead-Derlega, C., & Curtis, H. (2020). 360 virtual reality pediatric mass casualty incident: A cross sectional observational study of triage and out-of-hospital intervention accuracy at a national conference. *Journal of the American College of Emergency Physicians Open*, 1(5), 974–980. <https://doi.org/10.1002/emp2.12214>
- Marín-Díaz, V., Sampedro Requena, B. E., & Vega Gea, E. (2022). La realidad virtual y aumentada en el aula de secundaria. *Campus Virtuales*, 11(1), 225. <https://doi.org/10.54988/cv.2022.1.1030>
- Mariscal, G., Jiménez, E., Vivas-Urias, M. D., Redondo-Duarte, S., & Moreno-Pérez, S. (2020). Aprendizaje basado en simulación con realidad virtual. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21(0), 15. <https://doi.org/10.14201/eks.20809>
- Miguélez-Juan, B., Núñez Gómez, P., & Mañas-Viniegra, L. (2019). La Realidad Virtual Inmersiva como herramienta educativa para la transformación social: Un estudio exploratorio sobre la percepción de los estudiantes en Educación Secundaria Postobligatoria. *Aula Abierta*, 48(2), 157. <https://doi.org/10.17811/rifie.48.2.2019.157-166>
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2007). Real Decreto 1397/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Emergencias Sanitarias y se fijan sus enseñanzas mínimas. In *BOE-A-2007-20202*.
- Ministerio de educación y formación profesional. (n.d.). *Bases de datos*. Biblioteca de Educación. Retrieved June 19, 2022, from <https://www.educacionyfp.gob.es/biblioteca-central/recursos-electronicos/bases-datos.html#>

- Ministerio de educación y formación profesional. (2021). *TodoFP*. Gobierno de España. <https://www.todoFP.es/que-estudiar/loe/sanidad.html>
- Molina-Carmona, R., Pertegal-Felices, M., Jimeno-Morenilla, A., & Mora-Mora, H. (2018). Virtual Reality Learning Activities for Multimedia Students to Enhance Spatial Ability. *Sustainability*, 10(4), 1074. <https://doi.org/10.3390/su10041074>
- Moro, C., Birt, J., Stromberga, Z., Phelps, C., Clark, J., Glasziou, P., & Scott, A. M. (2021). Virtual and Augmented Reality Enhancements to Medical and Science Student Physiology and Anatomy Test Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anatomical Sciences Education*, 14(3), 368–376. <https://doi.org/10.1002/ase.2049>
- Ornelas, C. (2018). *La contienda por la educación: Globalización, neocorporativismo y democracia* (1st ed.). Fondo de Cultura Económica.
- Otero Franco, A., & Flores González, J. (2011). Realidad virtual: Un medio de comunicación de contenidos. Aplicación como herramienta educativa y factores de diseño e implantación en museos y espacios públicos. *Revista ICONO14. Revista Científica de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, 9(2), 185. <https://doi.org/10.7195/ri14.v9i2.28>
- Parrilla Socas, M. F. (2021). *Medidas de aprendizaje de la educación basada en la realidad virtual para estudiantes de enfermería* [Trabajo fin de máster]. Escuela de Ingeniería Informática.
- Plotzky, C., Lindwedel, U., Sorber, M., Loessl, B., König, P., Kunze, C., Kugler, C., & Meng, M. (2021). Virtual reality simulations in nurse education: A systematic mapping review. *Nurse Education Today*, 101, 104868. <https://doi.org/10.1016/J.NEDT.2021.104868>
- Posada Calderon, S., Monsalve Suarez, Y., & Mateus Santiago, S. (2019). Entorno virtual de la tabla periódica como herramienta de apoyo en la educación de la química. *Revista Politécnica*, 15(30), 41–54. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v15n30a5>
- PubMed. (2022). *Resultado de búsqueda tras operadores booleanos*.
- Reyes-Lecuona, A., Viciano-Abad, R., García-Berdónés, C., & Díaz-Estrella, A. (2003). *UVIMO: Simulador de Entrenamiento en Emergencias Sanitarias*. Universidad de Málaga.
- Romero Lopez, D., & de Benito Crosetti, B. (2020). Diseño de una propuesta didáctica para el uso de simuladores virtuales en la rama sanitaria de Formación

- Profesional. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*.  
<https://doi.org/10.6018/riite.383431>
- Roncancio Turriago, J. L., Pinzon Villamil, J. R., & Cañon Varela, E. G. (2020).  
*Desarrollo de un simulador en realidad virtual para la capacitación de la limpieza  
bucal en el campo de odontología*. Universidad de Cundinamarca.
- Sanmartín, J. (2021, March 18). *Así son los controladores del nuevo dispositivo de  
realidad virtual de Sony para PS5, que harán uso de las funciones del DualSense*.  
Vida Extra. [https://www.vidaextra.com/ps5/asi-controladores-nuevo-dispositivo-  
realidad-virtual-sony-para-ps5-que-haran-uso-funciones-dualsense](https://www.vidaextra.com/ps5/asi-controladores-nuevo-dispositivo-realidad-virtual-sony-para-ps5-que-haran-uso-funciones-dualsense)
- Segura, Á. (2018). *Contributions to Virtual Reality* [Universidad del País Vasco].  
<http://hdl.handle.net/10810/32512>
- SEPE. (2022). *Información mensual/anual de mercado de trabajo de personas  
tituladas*. [https://www.sepe.es/HomeSepe/que-es-el-  
sepe/observatorio/informes-mercado-trabajo/informacion-  
titulaciones/informacion-titulaciones-fp.html](https://www.sepe.es/HomeSepe/que-es-el-sepe/observatorio/informes-mercado-trabajo/informacion-titulaciones/informacion-titulaciones-fp.html)
- Shahmoradi, L., Almasi, S., Ghotbi, N., & Gholamzadeh, M. (2020). Learning  
promotion of physiotherapy in neurological diseases: Design and application of a  
virtual reality-based game. *Journal of Education and Health Promotion*, 9(1), 234.  
[https://doi.org/10.4103/jehp.jehp\\_736\\_19](https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_736_19)
- Sierra-Díaz, J., González-Víllora, S., Toledo-Guijarro, J. A., & Bermejo-Collada, C.  
(2021). Reflexiones sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje en Educación  
Física durante la pandemia por COVID-19. Un caso real (Reflections on the  
teaching and learning process in Physical Education during the COVID-19  
pandemic. A real case). *Retos*, 41, 866–878.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v41i0.85946>
- Soler-Adillon, J. (2019). Realidad Virtual: ¿Por dónde empiezo? *Mosaic*, 158.  
<https://doi.org/10.7238/m.n158.1811>
- Souza-Junior, V. D. de, Mendes, I. A. C., Tori, R., Marques, L. P., Mashuda, F. K. K.,  
Hirano, L. A. F., & Godoy, S. de. (2020). VIDA-Nursing v1.0: immersive virtual  
reality in vacuum blood collection among adults. *Revista Latino-Americana de  
Enfermagem*, 28. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3685.3263>
- UNESCO. (2022, February). *Interrupción y respuesta educativa*.  
<https://es.unesco.org/covid19/educationresponse>

Uppot, R. N., Laguna, B., McCarthy, C. J., de Novi, G., Phelps, A., Siegel, E., & Courtier, J. (2019). Implementing Virtual and Augmented Reality Tools for Radiology Education and Training, Communication, and Clinical Care. *Radiology*, 291(3), 570–580. <https://doi.org/10.1148/radiol.2019182210>

VRFP. (n.d.). *Simuladores de realidad virtual*. Retrieved May 22, 2022, from <https://www.vrfp.es/>