

“NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL ENTRENAMIENTO EN DEPORTISTAS: UN PROTOCOLO DE REVISIÓN DE ALCANCE”

1. **Luis Fernando Mejía Velásquez.** Universidad Santiago de Cali, Facultad de salud, Programa de fisioterapia, Calle 5 # 62 – 00 bloque 1 piso 2; luis.mejia10@usc.edu.co
2. **Rosa Yesenia Vargas Franco.** Universidad Santiago de Cali, Facultad de salud, Programa de fisioterapia, Calle 5 # 62 – 00 bloque 1 piso 2; rosa.vargas01@usc.edu.co
3. **Angie Marcela Alvear gil.** Universidad Santiago de Cali, Facultad de salud, Programa de fisioterapia, Calle 5 # 62 – 00 bloque 1 piso 2; angie.alvear00@usc.edu.co

RESUMEN

OBJETIVOS: El objetivo principal de esta revisión es examinar y mapear la evidencia disponible sobre las nuevas tecnologías para el entrenamiento en deportistas.

MATERIALES Y MÉTODOS: se realizó una búsqueda de estudio entre el año 2020 al año 2022, basado en el uso de las bases de datos de la Universidad Santiago de Cali como springer, scopus, sciencedirect, pubmed, biomed central y clarinete.

RESULTADOS: La búsqueda realizada se justificó en los softwares (simuladores) utilizados en los entrenamientos y las competencias de los deportistas. Con base a lo anterior, se encontraron 24 artículos, los cuales, cada uno de ellos se basaron en la

lectura del título, resumen y texto completo, y cada uno perteneciera a las categorías.

CONCLUSIONES: Las nuevas tecnologías aplicadas en los entrenamientos son de gran beneficio para los deportistas ya que son para la mejora, optimización y facilitación del rendimiento basado en cada entrenamiento. Por otra parte, estas son de amplias posibilidades para analizar los aspectos, las habilidades y las cualidades físicas, musculares y mentales de los deportistas en los diferentes campos deportivos.

Palabras claves: new technologies, sports, ciclo indoor, rehabilitation, software, training/methods, cognitive neuroscience, virtual reality, hyperbaric oxygenation.

ABSTRACT

OBJECTIVE: The main objective of this review is to examine and map out the available evidence on the new technologies for athletes' training.

MATERIALS AND METHODS: Between 2020 and 2022, a study research was conducted based on the use of databases from the Universidad Santiago de Cali like Springer, Scopus, Sciencedirect, Pubmed, Biomed central, and Clarinete.

RESULTS: The search carried out was justified in the software (simulators) used in the training and competitions of the athletes. Based on the above, 24 articles were found, each of which was based on reading the title, abstract and full text, and each one belonged to the categories.

CONCLUSIONS: The new technologies applied in training are of great benefit to athletes since they are for the improvement, optimization and facilitation of performance based on each training. On the other hand, these are of ample possibilities to analyze the aspects, abilities and physical, muscular and mental qualities of athletes in different sports fields.

Keywords: new technologies, sports, ciclo indoor, rehabilitation, software,

training/methods, cognitive neuroscience, virtual reality, hyperbaric oxygenation.

INTRODUCCIÓN: El diseño de los software y creación de nuevas herramientas tecnológicas están relacionados con la mejora de los indicadores físicos como es el caso del gasto de energía, el consumo de oxígeno, ritmo cardíaco, prevención de lesiones deportivas y mejora de gestos técnicos para las distintas disciplinas, facilitando la implementación y el monitoreo de los niveles de intensidad, con un evidente efecto positivo en la rehabilitación deportiva (1).

Cuando se habla de estos softwares, como lo son las cámaras y/o oxigenación hiperbáricas que benefician la recuperación de los deportistas como aliviar el dolor y acelerar el proceso de recuperación de las lesiones (2), también se encuentra el ciclo indoor como herramienta que facilita simular volúmenes, cargas e intensidad del trabajo del deportista (3), la caminadora anti-gravitational es muy diferente a la que se utiliza en los gimnasios, en esta se utiliza una cámara de aire en donde se disminuye la fuerza de la gravedad para

el deportista y así regular los niveles de impacto adquiriendo seguridad y disminuyendo el dolor al momento de realizar descargas de peso en miembros inferiores (4). También existen otros simuladores como el alter G, podoactiva sky, sensores cerebrales, neuro 11, entre otros.

Con esto se hace referencia al “término informático que representa un programa o conjunto de programas de cómputo, así como datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas de un sistema informático” (5), es decir, que el diseño de estos softwares para la actividad deportiva permite conocer, planificar, analizar, vigilar y proyectar características propias de competición, entrenamiento táctico y decisional del deportista. De igual manera, su utilidad incluye los procedimientos para agilizar los diferentes intervalos de recuperación de las lesiones, así como acondicionar y evitar una pérdida del ritmo de competencia (6).

En este orden de ideas, las aplicaciones de la tecnología en el deporte y la actividad física abren un nuevo capítulo en las competiciones, el entrenamiento y el cuidado del deportista, siendo

utilizadas actualmente en el diseño de materiales para la ropa, el calzado o los instrumentos deportivos, logrando mantener monitorizados a los atletas para evitar sobreesfuerzos que puedan causar lesiones, contribuyendo a perfeccionar los tratamientos y de esa manera optimizar la recuperación (7).

MATERIALES Y METODOS: Se realizará una revisión de alcance de acuerdo a lo dispuesto en el Manual del Instituto Joanna Briggs, el protocolo descrito por Arksey y O'Malley y siguiendo los criterios de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR), teniendo como variables para la pregunta principal: “**¿Cuál es la evidencia actual disponible acerca de las nuevas tecnologías para el entrenamiento en deportistas?**”

Población: deportistas competitivos.

Concepto: nuevas tecnologías (software - dispositivos) de entrenamiento competitivo.

Contexto: deporte competitivo.

Los investigadores tuvieron en búsquedas en bases de datos electrónicos como SPRINGER, SCOPUS, SCIENCEDIRECT, PUBMED,

BIOMED CENTRAL Y CLARINETE, a través de la utilización de términos Mesh y ecuaciones de búsqueda que incluían operadores booleanos y truncadores, con límite de publicación a deportistas competitivos.

Criterios de inclusión

- Artículos publicados en el idioma inglés, español y portugués.
- Estudios disponibles y publicados en base de datos como: Springer, Scopus, Science direct, PUBMED, Biomed central y Clarivate.
- La población corresponde a deportistas.

Criterios de exclusión

- Artículos que describen actividad física o deporte de tipo recreativo.

RESULTADOS: Se encontraron 24 artículos de los cuales fueron excluidos 6, ya que no cumplían con el tipo de población requerida en la búsqueda, en nuestra revisión de alcance identificamos atletas de alto rendimiento de las diferentes disciplinas deportivas; de los 18 artículos restantes, 2 fueron excluidos por revisión de texto completo por no cumplir con los criterios de elegibilidad. Finalmente, 16 artículos cumplen en la totalidad con los criterios de inclusión

propuestos y fueron incluidos en la síntesis cualitativa de esta revisión. Ver en detalle la **Figura 1**.

Los artículos fueron agrupados por lectura de texto completo y dependiendo de su base de datos, para separarlos por categorías que son nuevas tecnologías para rehabilitación del deportista (n=8), nuevas tecnologías para mejorar cualidades físicas (n=7) y eficacia de las nuevas tecnologías (n=11). por ende, hay artículos los cuales pertenecen a dos categorías.

En cuanto a los artículos agrupado por estas categorías, incluyeron deportistas de alto rendimiento basado en los diferentes campos deportivos, de igual manera se tuvo en cuenta las lesiones que adquirieron los atletas para así mejorar con los simuladores cada una de ellas en los entrenamientos y durante los períodos de competencia para con esto tener un mejor a nivel competitivo. También estos simuladores ayudan a que los deportistas incrementen su rendimiento deportivo en los diferentes niveles de entrenamiento y competición (14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32,33).

Por otro lado, dentro de estos artículos se excluyeron todos los softwares que no tuvieron en cuenta a los deportistas, aceleración de sus procesos de recuperación, mejora de cualidades deportivas y capacidad física, sino que su

finalidad era juegos de entretenimiento virtual o simuladores con ingeniería avanzada y especialidad un campo diferente al deportivo. (14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32,33).

Figura 1. Diagrama de revisión.

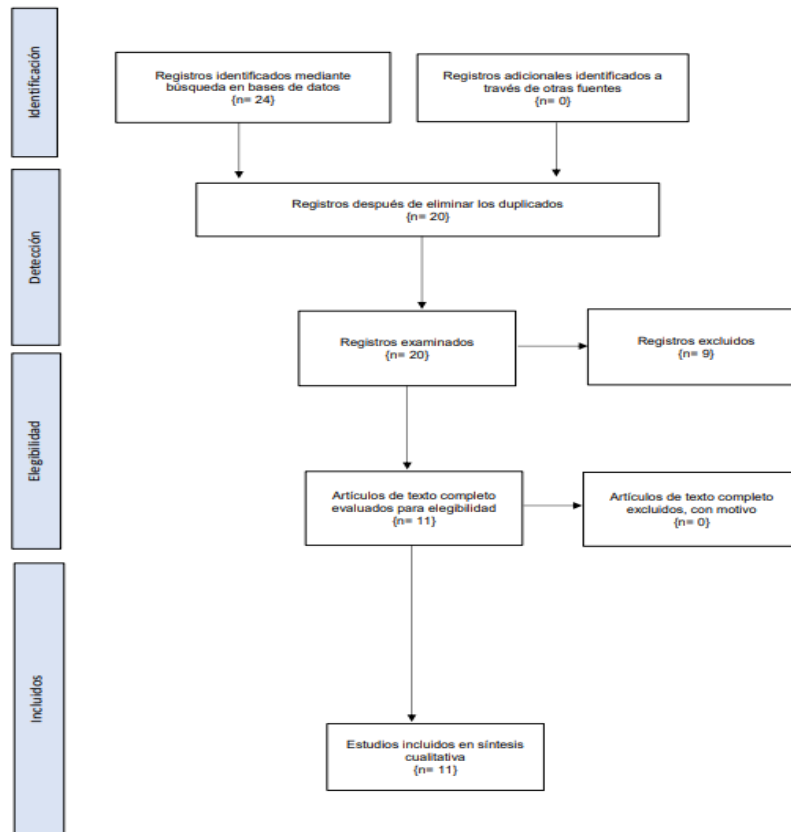


Tabla 1. Síntesis de estudio

AUTOR, AÑO	NOMBRE DEL ARTICULO (IDIOMA/LENGUAJE ORIGINAL)	POBLACIÓN	CRITERIO DE INCLUSIÓN	CRITERIO DE EXCLUSIÓN	RESULTADOS
Nicolas Mascrot, Gilles Montagne, Antoine Dewrière Sence, Alexandre Vu, Richard Kulpa, 2022	Acceptance by athletes of a virtual reality head-mounted display intended to enhance sport performance	Atletas de competición (excepto atletas de triatlón, nadadores, ciclistas)	Se debían cumplir dos criterios de inclusión para participar en el estudio: tener al menos 18 años (edad legal en Francia) y practicar habitualmente un deporte en competición (independientemente del tipo de deporte y nivel de competición). Solo los atletas competitivos participaron en el estudio porque el VR-HMD estaba diseñado específicamente para mejorar el rendimiento deportivo. Se recopilaban horas de entrenamiento por semana para todos los participantes y se utilizó la clasificación francesa habitual para categorizar sus niveles de competencia autoinformados en circunstancias habituales (es decir, fuera del período de pandemia de Covid 19): nivel recreativo (75 participantes, 5,85 ± 4,04 h), nivel departamental (207 participantes, 4,83 ± 2,19 h), nivel regional (448 participantes, 6,42 ± 2,98 h), nivel nacional (349 participantes, 8,80 ± 4,30 h) y nivel internacional (83 participantes, 14,42 ± 7,56 h).	No se encontraron valores perdidos porque la respuesta a cada elemento fue obligatorio al completar el cuestionario en línea. Seis participantes fueron identificados inicialmente como valores atípicos utilizando la distancia de Mahalanobis y fueron excluidos de los análisis estadísticos. Los valores de la asimetría (max = 1.054) y la curtosis (max = 1.111) indicaron que la distribución era aproximadamente normal.	Los resultados del análisis de modelos de ecuaciones estructurales revelaron que la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida, el disfrute percibido y las normas subjetivas fueron predictores positivos de la intención de usar este VR-HMD, validando la idoneidad del TAM para investigar la aceptación por parte de los atletas de un VR-HMD diseñado para aumentar su rendimiento deportivo. También, mostraron que los atletas de todos los niveles deportivos (a) tenían una intención significativa de usar VR, (b) la encontraron bastante útil (excepto para los atletas recreativos), bastante fácil de usar y bastante agradable de usar, incluso si su entorno no los alentaría a usarlo (excepto para los atletas internacionales), y (c) encontraron que el VR-HMD era fácil y agradable de usar, independientemente del deporte que practicarán.
Jing chen, 11 de octubre de 2021	Clinical Effect of Virtual Reality Technology on Rehabilitation Training of Sports Injury	Atletas de todos los deportes.	Se reclutaron voluntarios adultos sanos que necesitaban capacitación en rehabilitación para participar en el experimento y se registraron los datos experimentales.	Se excluyeron datos de movimiento, el diagrama de simulación analiza y evalúa el efecto de la aplicación del sistema.	Los resultados del seguimiento del entrenamiento de rehabilitación mostraron que la puntuación promedio de los sujetos sanos fue de más de 4 puntos y 3,8 puntos por pregunta. Por lo tanto, es factible realizar un entrenamiento de rehabilitación de miembros superiores utilizando el sistema de rehabilitación de realidad virtual HTC VIVE. el efecto de aplicación del sistema es analizado y evaluado por el diagrama de simulación. Los resultados del seguimiento del entrenamiento de rehabilitación mostraron que la puntuación promedio de los sujetos sanos fue de más de 4 puntos y 3,8 puntos por pregunta. Por lo tanto, es factible realizar un entrenamiento de rehabilitación de miembros superiores utilizando el sistema de rehabilitación de realidad virtual HTC VIVE.
Jiyong Lv, Xiangzhi Jiang, y Ang Jiang 29 de julio de 2022	Application of Virtual Reality Technology Based on Artificial Intelligence in Sports Skill Training	atletas de buceo	Atletas de buceo	Se excluyeron otros deportistas	Encontramos que después de la aplicación de artificial tecnología a de realidad virtual de inteligencia, el movimiento de buceo de los atletas pasó de 4 antes del entrenamiento a 7, y el tiempo promedio de edad cambió de 38,4 a 21,7, casi un 70% más alto.
Josua marlok, Nicole Blandow, Kerstin witte, 2022	Application of eye-tracking systems integrated into immersive virtual reality and possible transfer to the sports sector into immersive virtual reality and possible transfer	Atletas de alto rendimiento	Áreas de aplicación, tecnología utilizada (dispositivos HMD y ET), parámetros de mirada utilizados y diferencias entre el comportamiento de la mirada en VR en comparación con RW.	Se excluyeron los estudios en los que se analizaron el comportamiento social y los patrones de atención de una audiencia, de igual manera los estudios con simuladores de realidad virtual o realidad virtual de escritorio, también estudios relacionados con los parámetros de la mirada que no proporcionaron información HMD o ET específica del producto o que proporcionaron información sobre los participantes y su función en el examen.	Los resultados compilados respaldan nuevas ideas para usar ET en VR durante escenarios deportivos para analizar datos de mirada o mejorar las aplicaciones de VR para que sean más adecuadas para los deportes. Con base en la búsqueda bibliográfica, encontramos 1161 artículos. De estos, 38 artículos cumplieron con los criterios de búsqueda y, por lo tanto, se usaron y analizaron para esta revisión.
Ping Sun, Dingguo Ruan, 2021	Virtual simulation design and effect of high jump technology action optimization based on complex embedded system	Atletas de carrera y salto	El método de red neuronal convolucional reforzada (RCNN) se basa en que los movimientos de los atletas se extraen de cada cuadro del video del evento deportivo. Histograma calculado utilizando el método Expectation-Maximization (EM) para adaptarse a las diferencias de fotogramas de píxeles del modelo mixto.	Otros simuladores que no tengan nada que ver con la programación y ejecución para los deportistas	El resultado final del marco de posicionamiento es el objeto "en movimiento" de la escena del mapa. Como ocurre con las imágenes de muchos eventos deportivos, este modelo 2D se refiere a girar la cámara y cambiar la distancia focal. El método de estimación de movimiento se basa en la coincidencia de bloques, el cálculo de confiabilidad y el total de estimación M son rápidos y potentes, lo que genera buenos resultados de posicionamiento para objetos en movimiento. Además, La manipulación y operación más común en los datos bidimensionales y el progreso basado en la herramienta FPGA. Lo específico operación y condición innovadora para la implementación del Reforzado Algoritmo de red neuronal convolucional (RCNN) para la clasificación. Eso pertenece a cada método para mostrar y analizar el resultado de la simulación. Analice la información de la imagen de la nave infrarroja, vea los datos de la señal de verificación y datos de múltiples grupos de simulación de un proceso de simulación en curso o carga.

<p>Yuan Cao, Huaqing Mao, 2022</p>	<p>High-dimensional multi-objective optimization strategy based on directional search in decision space and sports training data simulation</p>	<p>Atletas de alto rendimiento (incluye todos los deportes)</p>	<p>Se establece el método de optimización multiobjetivo en el modelo de diseño de red multidecisión y el modelo de simulación de datos de ejercicio de actividad. El propósito es crear un modelo de decisión de planificación de proyectos relativamente completo y un algoritmo de optimización que pueda seleccionar múltiples espacios de decisión al mismo tiempo a través de la investigación experimental anterior.</p>	<p>Se excluyen la parte donde no han creado multiobjetivos en el modelo de diseño de red multidecisión y el modelo de simulación de datos de ejercicio físico.</p>	<p>La estrategia DS se puede combinar con algoritmos evolutivos multiobjetivo basados en relaciones de dominancia. Este documento combina los algoritmos clásicos NSGA-II y SPEA2 con la estrategia DS basada en la relación de superioridad, y utiliza la serie de preguntas de prueba DTLZ para probar y verificar la eficiencia de la estrategia DS antes y después de agregar el algoritmo [29]. NSGA-II y SPEA2 tienen un mejor rendimiento en problemas de optimización multiobjetivo de baja dimensión. DS es una estrategia para problemas de optimización multiobjetivo de alta dimensión. Por lo tanto, esta sección utiliza la serie DTLZ de problemas de prueba en las tres dimensiones de 4, 5 y 6. Compare con el experimento.</p>
<p>David J. Harris, Gavin Buckingham, Mark R. Wilson, Jack Brookes, Faisal Mushtaq, Mark Mon-Williams, Samuel J. Vine. 2020</p>	<p>Exploring sensorimotor performance and user experience within a virtual reality golf putting simulator</p>	<p>Atletas de alto rendimiento</p>	<p>Se comprobaron los datos para determinar la homogeneidad de la varianza (prueba de Levene) y la asimetría y la curtosis.</p>	<p>Se excluyeron los datos de rendimiento que superaron las 3 desviaciones estándar de la media (tres puntos de datos para putt de realidad virtual y cero puntos de datos para putt del mundo real).</p>	<p>Los resultados indicaron que la simulación exhibió un grado aceptable de validez de constructo y fidelidad psicológica. Sin embargo, surgieron algunas diferencias entre las tareas reales y virtuales, lo que sugiere que se requiere más trabajo de validación.</p>
<p>Luchuan Jiang. 2021</p>	<p>Research on auxiliary methods of swimming training virtual simulation technology based on embedded computer</p>	<p>Atletas (alumnos) de natación</p>	<p>El uso de métodos de enseñanza adecuados determina la calidad del aprendizaje de los estudiantes de deportes directos. Si no existe un método de enseñanza adecuado, es difícil que un mejor maestro aprenda los movimientos técnicos del alumno. Es un desafío lograr objetivos y tareas educativas, y la estructura del sistema en el que se basa el diagrama de bloques propuesto</p>	<p>Se excluyen los sistemas y los software basados en la realidad virtual que no realizan un método de enseñanza adecuada para la calidad del aprendizaje</p>	<p>El entrenamiento de ejercicios de natación basado en realidad virtual tiene los atributos de credibilidad, practicidad, capacidad de expansión y riqueza. Con la innovación de la realidad virtual, los ejercicios de natación tenían la opción de imitar las sutilezas de la natación en varios puntos preciosos y se aplicaban por PC. El software puede demostrar acciones de natación basadas en un entorno de agua virtual para fines educativos de los profesores.</p>
<p>Ziqiao Wang, Xiaomu Cai. 2022</p>	<p>Teaching mechanism empowered by virtual simulation: Edge computing-driven approach</p>	<p>Atletas (alumnos)</p>	<p>Incluyen artículos sobre aspectos como evaluaciones de calidad de video, transmisión adaptativa y algoritmos de codificación.</p>	<p>La sobrecarga de cálculo disminuye al excluir algunos modos de predicción por adelantado.</p>	<p>Los resultados obtenidos demuestran que VE4T es más eficiente que los mecanismos existentes, lo cual se propone un marco informático de borde para descargar algunas tareas a un servidor de borde para el cálculo, donde se desarrolla una estrategia de programación de tareas para verificar si es necesario descargar una tarea.</p>
<p>Yulong Bian, Chao Zhou. 2022</p>	<p>Motivation effect of animated pedagogical agent's personality and feedback strategy types on learning in virtual training environment</p>	<p>Deportistas (alumnos)</p>	<p>Criterios de evaluación, incluyen: alta calidad técnica, buena coordinación, fuerza apropiada, buen estado espiritual y ritmo apropiado</p>	<p>criterios de evaluación que no tuvieron una baja calidad, actividades que no tuvieron coordinación, equilibrio, entre otros</p>	<p>la estrategia de retroalimentación afectó significativamente a los factores en el camino del efecto de la motivación intrínseca.</p>
<p>Gopal Nambi, Walid Kamal Abdelbasset, Bader A. Alqahatani. 2021</p>	<p>Radiological (Magnetic Resonance Image and Ultrasound) and biochemical effects of virtual reality training on balance training in football players with chronic low back pain: A randomized controlled study</p>	<p>Deportistas (jugadores) de fútbol</p>	<p>Futbolistas universitarios masculinos jugadores de pelota en el grupo de edad de 18 a 25 años, crónica (> 3 meses) LBP y 4 a 8 de intensidad del dolor en la escala analógica sual vi (VAS).</p>	<p>Sujetos con afecciones musculoesqueléticas, neurales, somáticas y psiquiátricas graves, sujetos en espera de cirugía, abuso de alcohol o drogas, participación en otros programas de entrenamiento con pesas y equilibrio, sujetos con otras lesiones de partes blandas, fractura en miembros inferiores y hueso pélvico y deformidades.</p>	<p>Cuatro semanas después del entrenamiento, el grupo VRT mostró cambios más significativos en el área transversal del músculo que los grupos CPR y control ($p < 0.001$). Las medidas bioquímicas como CRP, TNF-α, IL-2, IL-4 e IL-6 también mostraron una mejora significativa en el grupo VRT en comparación con los otros dos grupos ($p < 0.001$).</p>
<p>Jian Zhou. 2021</p>	<p>Virtual reality sports auxiliary training system based on embedded system and computer technology</p>	<p>Estudiantes deportistas (todos los deportes)</p>	<p>Se incluyen artículos sobre la tecnología de realidad virtual, donde se ha aplicado en muchos campos. Si esta tecnología se puede aplicar en la educación física universitaria, cambiará el modo de enseñanza único actual, estimulará el entusiasmo de los estudiantes y mejorará el efecto del aula. Esta es una innovación en la reforma deportiva.</p>	<p>Se excluyen artículos que hablen sobre la tecnología de VR que se enfocan no mas en los deportistas competitivos y de alto rendimiento. Ya que en este artículo se enfocan en la tecnología de VR aplicada en educación física universitaria.</p>	<p>El programa de entrenamiento de realidad virtual (VR) desarrollado en este estudio, para mejorar la salud y la composición corporal, resultó ser adecuado como deporte de entrenamiento de VR. No es fácil generalizar el impacto de todos los seres humanos, pero estudiar varias formas de reducir la heterogeneidad. Su sistema deportivo VR es mejorar la eficiencia del entrenamiento en la situación que se ha aplicado gradualmente al deporte.</p>

Kristina Host Marinalvašič-Kos. 2022	An overview of Human Action Recognition in sports based on Computer Vision	Deportistas en todas las áreas (fútbol, voleibol, tenis, balon mano, entre otras)	Se incluyeron artículos de revisión sobre HAR en Computer Vision utilizando Google Scholar, IEEE, Scopus, arXiv y otras fuentes. Luego analizamos y seleccionamos artículos que son ejemplos específicos de investigación realizada para un deporte en particular.	Se excluyeron artículos que hablaran del software en general	Se puede concluir que cada deporte es diferente y contiene diferentes tipos de acciones y actividades con diferente complejidad y duración, por lo que ejecutar los mismos métodos en varios datos puede no dar los mismos buenos resultados. Cabe señalar que, en los últimos años, muchos investigadores se han centrado en el reconocimiento de acciones de granularidad fina, es decir, reconocer acciones muy similares, lo que poco a poco se está convirtiendo en una nueva tendencia.
Jing Chen. 2021	Clinical Effect of Virtual Reality Technology on Rehabilitation training of Sports Injury	Atletas de todos los deportes.	Se reclutaron voluntarios adultos sanos que necesitaban capacitación en rehabilitación para participar en el experimento y se registraron los datos experimentales.	Se excluyeron datos de movimiento, el diagrama de simulación analiza y evalúa el efecto de la aplicación del sistema.	Los resultados del seguimiento del entrenamiento de rehabilitación mostraron que la puntuación promedio de los sujetos sanos fue de más de 4 puntos y 3,8 puntos por pregunta. Por lo tanto, es factible realizar un entrenamiento de rehabilitación de miembros superiores utilizando el sistema de rehabilitación de realidad virtual HTC VIVE, el efecto de aplicación del sistema es analizado y evaluado por el diagrama de simulación. Los resultados del seguimiento del entrenamiento de rehabilitación mostraron que la puntuación promedio de los sujetos sanos fue de más de 4 puntos y 3,8 puntos por pregunta. Por lo tanto, es factible realizar un entrenamiento de rehabilitación de miembros superiores utilizando el sistema de rehabilitación de realidad virtual HTC VIVE.
YongHui Chi1 and Jun Li Published 8 March 2022	Concrete Application of Computer Virtual Image Technology in Modern Sports Training	deportistas de baloncesto	se incluyeron solo deportistas de baloncesto	se excluyeron otros deportistas	Los resultados experimentales muestran que el método propuesto tiene un buen efecto en la detección de goles de entrenamiento de tiro de baloncesto y puede mejorar efectivamente la precisión y la eficiencia de la detección.
David J. Harris, Gavin Buckingham, Mark R. Wilson, Jack Brookes, Faisal Mushtaq, Mark Mon-Williams, Samuel J. Vine. 2020	Exploring sensorimotor performance and user experience within a virtual reality golf putting simulator	Atletas de alto rendimiento	Se comprobaron los datos para determinar la homogeneidad de la varianza (prueba de Levene) y la asimetría y la curtosis.	Se excluyeron los datos de rendimiento que superaron las 3 desviaciones estándar de la media (tres puntos de datos para putt de realidad virtual y cero puntos de datos para putt del mundo real).	Los resultados indicaron que la simulación exhibió un grado aceptable de validez de constructo y fidelidad psicológica. Sin embargo, surgieron algunas diferencias entre las tareas reales y virtuales, lo que sugiere que se requiere más trabajo de validación.
yang-han 1 de octubre de 2021	A Virtual Reality Algorithm for the Study of Clinical Efficacy of Sports Injury Rehabilitation Training	Deportistas	pacientes con una lesión deportiva	Pacientes que no tuvieran lesiones deportivas	Los resultados mostraron que el tiempo promedio de finalización de 5 voluntarios fue de 57,72 segundos, con una precisión promedio fuera de línea del 89,03 %. En el experimento 2, los cinco voluntarios promediaron 54,98 segundos, con una precisión promedio fuera de línea del 31,73 %. La precisión de reconocimiento promedio del sistema de entrenamiento alcanzó el 90 %, lo que demuestra la efectividad del sistema de entrenamiento de rehabilitación de realidad virtual en términos de tasa de reconocimiento de intenciones motoras, tiempo de uso total promedio y finalización de tareas
Huijun Yan7 May 2022	Construction and Application of Virtual Reality-Based Sports Rehabilitation Training Program	Deportistas	adultos mayores durante el entrenamiento de ciclismo virtual	Excluyeron otros deportistas	los resultados de dos pruebas realizadas por el mismo observador en todos los sujetos usando la medición híbrida de la cámara de profundidad-dispositivo VR se denomina variación intragrupo de esa medición y se expresa como la variación media intragrupo. La diferencia en los resultados de medición obtenidos por diferentes observadores usando el mismo método de medición sobre el mismo sujeto es la variación interobservador y se expresa como la variación promedio entre grupos.
Ebrahim Norouzi, Markus Gerber, Uwe Pühse, Mohammad Vaezmosavi, Serge Brand	Combined virtual reality and physical training improved the bimanual coordination of women with multiple sclerosis	45 Mujeres con esclerosis múltiple	Los criterios de inclusión fueron: (1) mujer con EM; (2) edad entre 20 y 30 años (Elegimos un rango de edad estrecho para mantener el riesgo de la edad como factor de confusión tan bajo como sea posible. Además, la EM afecta predominantemente a los jóvenes y a los el inicio de la enfermedad a menudo ocurre entre las edades de 20 y 30 años; (3) diestro (evaluado por el Edinburgh Handedness Inventory [Oldfield, 1971]); (4) un diagnóstico de pobre destreza manual fina (basado en los Nueve criterios de prueba de clavija de orificio [NHPT]); (5) consentimiento informado por escrito firmado; (6) normales visión basada en la prueba de la carta de Snellen [Laidlaw, Abbott y Rosser, 2003] y (7) audición normal autoinformada.	Los criterios de exclusión fueron: (1) problemas psiquiátricos, según lo determinado por una breve entrevista psiquiátrica (M.I.N.I.; Mini International Neuropsychiatric Interview); (2) ingesta de medicamentos o sustancias para el estado de ánimo y la excitación; (3) problemas ortopédicos; (4) embarazo; y (5) pacientes con somática subyacente enfermedades como la diabetes.	No hubo diferencias estadísticas en la edad o el inicio de la EM ($F = 0,75$; $p = 0,63$). Las medidas iniciales de la función motora fina según el NHPT ($F = 0,52$; $p = 0,82$) o las puntuaciones de la EDSS ($F = 0,83$; $p = 0,71$) entre grupos. Además, la EDSS, que se deriva de la gravedad del deterioro determinada durante un examen neurológico, mostró que los participantes tenían funciones muy similares al inicio del estudio. Todos los índices estadísticos descriptivos e inferenciales se informan en la Tabla 1y, por lo tanto, no se repiten en el texto. La precisión y consistencia de la coordinación bimanual mejoraron con el tiempo desde la línea de base hasta la finalización del estudio y el seguimiento (efecto de tiempo significativo), pero más en las condiciones COMB que en CPT o VRT (interacción de grupo de tiempo significativa).

Huijun Yan 7 May 2022	Construction and Application of Virtual Reality-Based Sports Rehabilitation Training Program	Deportistas	Adultos mayores durante el entrenamiento de ciclismo virtual	Excluyeron otros deportistas	Los resultados de dos pruebas realizadas por el mismo observador en todos los sujetos usando la medición híbrida de la cámara de profundidad-dispositivo VR se denomina variación intragrupo de esa medición y se expresa como la variación media intragrupo. La diferencia en los resultados de medición obtenidos por diferentes observadores usando el mismo método de medición sobre el mismo sujeto es la variación interobservador y se expresa como la variación promedio entre grupos.
yang-han 1 de octubre de 2021	A Virtual Reality Algorithm for the Study of Clinical Efficacy of Sports Injury Rehabilitation Training	Deportistas	Pacientes con una lesión deportiva	Pacientes que no tuvieran lesiones deportivas	Los resultados mostraron que el tiempo promedio de finalización de 5 voluntarios fue de 57,72 segundos, con una precisión promedio fuera de línea del 89,03 %. En el experimento 2, los cinco voluntarios promediaron 54,98 segundos, con una precisión promedio fuera de línea del 31,73 %. La precisión de reconocimiento promedio del sistema de entrenamiento alcanzó el 90 %, lo que demuestra la efectividad del sistema de entrenamiento de rehabilitación de realidad virtual en términos de tasa de reconocimiento de intenciones motoras, tiempo de uso total promedio y finalización de tareas
David J. Harris, Gavin Buckingham, Mark R. Wilson, Jack Brookes, Faisal Mushtaq, Mark Mon-Williams, Samuel J. Vine. 2020	Exploring sensorimotor performance and user experience within a virtual reality golf putting simulator	Atletas de alto rendimiento	Se comprobaron los datos para determinar la homogeneidad de la varianza (prueba de Levene) y la asimetría y la curtosis.	Se excluyeron los datos de rendimiento que superaron las 3 desviaciones estándar de la media (tres puntos de datos para putt de realidad virtual y cero puntos de datos para putt del mundo real).	Los resultados indicaron que la simulación exhibió un grado aceptable de validez de constructo y fidelidad psicológica. Sin embargo, surgieron algunas diferencias entre las tareas reales y virtuales, lo que sugiere que se requiere más trabajo de validación.
Peng hou y yuwen ning y yaowei canción	An auxiliary training system for swimming in coastal areas based on remote sensing images and virtual simulation technology	Atletas del deporte de natación	Se seleccionó el caso de entrenamiento de natación en la zona costera. A través del análisis teórico y la investigación de campo, el autor propone soluciones efectivas a los problemas anteriores. En el proceso de aplicar la tecnología de simulación virtual al entrenamiento de natación, el autor estudia cuidadosamente los requisitos de la tecnología de simulación de entrenamiento de natación y cómo llevar a cabo el desarrollo cooperativo, analiza las diferencias entre el entrenamiento tradicional y el entrenamiento de simulación, y finalmente llega a la conclusión de que en la mayoría Aspectos, el entrenamiento de simulación tiene grandes ventajas, pero en el proceso de entrenamiento, aún se deben usar métodos de entrenamiento tradicionales	Se excluyeron las otras zonas donde el entrenamiento y las competencias no fueran adecuadas para los atletas de natación y así poder que ellos ajustaran cada detalle en su entrenamiento para la competencia.	En este estudio, el autor divide el proceso de desarrollo de natación de competición en dos etapas. La primera etapa es la etapa de desarrollo natural. La segunda etapa es la etapa de desarrollo integral. En el proceso de desarrollo natural, seis ciudades, incluidas Shanghai, Guangdong y Liaoning, han ventajas en el proceso de desarrollo. En las competiciones de natación, aunque la zona costera oriental tiene menos participantes, la zona costera oriental tiene una alta proporción de los participantes provincias y ciudades dominantes (Durgea y Kuenning 2003). Esto demuestra que el desarrollo de la natación de competición en mi país está relacionado con la región. En términos generales, el zona costera oriental tiene una mayor ventaja. Según los resultados del análisis por fases, podemos encontrar que la natación competitiva es más relevante para el desarrollo económico regional en la etapa de desarrollo general que en el escenario natural. En la etapa de desarrollo natural, la natación competitiva no está relacionada con la economía regional desarrollo (excepto el séptimo). Y en el todo terreno etapa de desarrollo, la realización de los Juegos Nacionales tiene una relación obvia con el desarrollo de la PIB. En la etapa de desarrollo natural, la principal implementación es el modelo de gestión económica planificada (Kulawiak et al. 2019). Sin embargo, en la etapa de desarrollo integral, nuestro país ha entrado en socialización e industrialización, y la natación competitiva también se ha visto afectada en un grado considerable.

FUENTE: elaboración propia.

CONCLUSIÓN: Las nuevas tecnologías aplicadas dentro de los entrenamientos han sido de gran beneficio para los deportistas, ya que están destinadas a mejorar, optimizar y facilitar el rendimiento basado en cada uno de los entrenamientos (34). Por otro lado, estos softwares, de igual manera han tenido validez concurrente con base al gasto de

energía, el consumo de oxígeno, ritmo cardíaco, prevención de lesiones deportivas y mejora de gestos técnicos del deportista, visión panorámica y ritmo de juego a un nivel más alto en el caso de los futbolistas (35).

Con los avances de investigación y el desarrollo de nuevos softwares, se amplían las posibilidades de analizar

aspectos, habilidades y debilidades físicas, musculares e incluso mentales de los deportistas en los diferentes campos deportivos, lo cual anteriormente se encontraban fuera del alcance de nuestra comprensión, ya que no se contaba con las herramientas que examinaran a profundidad estas falencias. De igual manera, estos avances han servido para mejorar los sistemas de entrenamiento, involucrando el desarrollo de las nuevas tecnologías de forma adecuada en cada uno de los deportes (36).

Con respecto al amplio y acelerado desarrollo tecnológico influye de manera significativa en el avance de la actividad física y el deporte, en donde resalta el crecimiento cuantitativo y cualitativo del deporte, ayudando en la obtención de logros del deportista. Por otra parte, los fisioterapeutas, cuerpo médico y entrenadores les permite una mejor planeación, descargas de trabajo para cada deportista disminuyendo niveles de lesión y optimizando su condición física (36). Con base a lo anterior, se logra incentivar a los fisioterapeutas, cuerpo médico y entrenadores a establecer directrices que orienten el entrenamiento de los deportistas en su campo deportivo

y así poder fijar un objetivo a corto, mediano y largo plazo (37).

Afortunadamente, el avance de la investigación sobre las nuevas tecnologías para los entrenamientos, ha sido un logro universal para la distribución y el uso del aparataje aquí descrito. De igual manera, toda la información obtenida hace que se le plantee al deportista imágenes tomadas de la realidad y reproducidas con ayuda de tecnología informática, para la observación del cumplimiento de cada una de las funciones a tener y que sean de manera satisfactoria manteniendo un funcionamiento estable. Asimismo, el deportista debe desarrollar adaptaciones para la mejora en la toma de decisiones en su campo deportivo o en la competición, para que también en los entrenamientos desarrolle mediciones que inclinen a la efectividad de cada uno como las dichas anteriormente y así mismo incluir la fuerza y demás cualidades físicas y/o técnico - táctico (38,39,40,41,42,43).

En conclusión, se puede tratar los diferentes acontecimientos de la vida del deportista, ya que esto permite que se encuentre dentro de un ambiente seguro

y sea trabajado desde diferentes perspectivas, de igual manera, cada una de las situaciones vistas puede ser una evaluación subjetiva del progreso, sin embargo, los resultados y progresos obtenidos, ofrecen también un panorama adecuado para determinar los alcances del entrenamiento. Asimismo, los softwares también presentan sus desventajas a la hora de ser aplicados como método de rehabilitación (44,45,46,47,48,49,50).

BIBLIOGRAFÍA

1. Huang H-C, Wong M-K, Lu J, Huang W-F, Teng C-I. Can using exergames improve physical fitness? A 12-week randomized controlled trial. *Comput Human Behav.* 2017;70:310–6. Disponible: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563216308421?casa_token=SVbMZtTyeT8AAAA:CW8iRCDUATHfnfDP22h1kaz4BAXfXSWbiosFltNCO5kA24iC68Hvly-DpOifocdxO1nLGuBPFGi
2. Jorge Elías Rivadeneira, MSc. Álvaro Fabián Yépez Calderón, MSc. Zoila Esther Realpe Zambrano, MSc. Ricardo Paul Salazar Panamá, Sc. Segundo Vicente Yandún Yalamá, MSc. Washington Fabián Suasti Velasco, MSc. Hugo Fabián Pérez Rivadeneira, Dr. C. Eugenio Víctor Doria de la Terga. Docentes de la Universidad Técnica del Norte, editor. El ozono y la oxigenación hiperbárica: una vía para mejorar la recuperación en lesiones deportivas [Internet]. Vol. 3. *Ecos de la academia*; 2017. Disponible en: <http://revistasojs.utn.edu.ec/index.php/ecosacademia/article/view/68/69>
3. Juan Ramón Heredia Elvar, Miguel Ramón Costa, Raúl García Serrano, editor. *Ciclo Indoor para la salud. Aspectos a considerar para una práctica segura. Prevención de problemas y lesiones* [Internet]. Asociación Técnicos y Profesionales de la Actividad Física y el Deporte Comunidad Valenciana Departamento de Formación, Investigación e Innovación Educativa (España); 2004 [citado el 14 de julio de 2022]. Disponible en: <https://efdeportes.com/efd79/indoor.htm>
4. Alvear López HN, Ledesma de la Cruz EA. Efecto de la caminadora anti-gravitatoria Alter-G en esguinces de tobillo en jugadores profesionales de fútbol [Internet]. [Quito]: Universidad de las Américas; 2019. Disponible en: <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/10969/1/UDLA-EC-TLFI-2019-01.pdf>
5. Innovación T e. Significado de Software [Internet]. Significados. 2014 [citado el 14 de julio de

- 2022]. Disponible en: <https://www.significados.com/software/>
6. Honeywell BB. Usando simulación en el deporte [Internet]. ESSS. ESSS - Engineering Simulation and Scientific Software; 2016. Disponible en: <https://www.esss.co/es/blog/usando-simulacion-en-el-deporte/>
 7. Schwartzkopf-Phifer, K., English, R. A., Mattacola, C. G., Dressler, E. V., & Kiesel, K. B. (2019). APLICABILIDAD DEL SOFTWARE MOVE2PERFORM PARA IDENTIFICAR RIESGO DE LESIÓN SIN CONTACTO DE MIEMBRO INFERIOR EN DEPORTISTAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(3), 384–402.
doi:10.26603/ijspst20190384
 8. Universidad Europea. (2021, August 24). El uso de la tecnología en el deporte. Retrieved April 27, 2022, from Universidad Europea website: <https://universidadeuropea.com/blog/tecnologia-en-deporte/>
 9. Ministerio de Educación C y. D, de Pablos Pons J. Entrenamiento Deportivo y Nuevas Tecnologías. Centro de recursos y educación deportiva. 2018;3. Disponible en: https://centroderecursos.educarcile.cl/bitstream/handle/20.500.12246/53803/entrenamiento_deportivo_y_nuevas_tecnologias.pdf?sequence=1
 10. Universidad de las fuerzas armadas. Aplicación para la optimización del monitoreo y control del entrenamiento de deportistas. Caso de estudio: Centro de Especialización Deportiva GoSport. 2021 [citado el 6 de septiembre de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/25084/1/T-ESPE-044569.pdf>
 11. De Defensa MVLEIVJM. Conceptos y métodos para el entrenamiento físico [Internet]. Gob.es. 2016 [citado el 6 de septiembre de 2022]. Disponible en: https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/link_s/c/o/conceptos-y-m_todos-para-el-entrenamiento-f_sico.pdf
 12. Best JR. Exergaming in youth: Effects on physical and cognitive health: Effects on physical and cognitive health. *Z Psychol* [Internet]. 2013;221(2):72–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1027/2151-2604/a000137>
 13. Joshua C. Haller, Young H. Jang, Jack Haller, Lindsay Shaw, Burkhard C. Wünsche, Alex Shaw. HIIT The Road - Using Virtual Spectator Feedback in HIIT-based Exergaming [Internet]. Researchgate.net. 2019. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/330377522_HIIT_The_Road_Using_Virtual_Spectator_Fee

- [dback in HIIT-based Exergaming](#)
14. Norouzi E, Gerber M, Pühse U, Vaezmosavi M, Brand S. Combined virtual reality and physical training improved the bimanual coordination of women with multiple sclerosis. *Neuropsychol Rehabil* [Internet]. 2021;31(4):552–69. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/09602011.2020.1715231>
 15. Nambi G, Abdelbasset WK, Alqahatani BA. Radiological (Magnetic Resonance Image and Ultrasound) and biochemical effects of virtual reality training on balance training in football players with chronic low back pain: A randomized controlled study. *J Back Musculoskelet Rehabil* [Internet]. 2021;34(2):269–77. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3233/BMR-191657>
 16. Jung Y. Virtual reality simulation for disaster preparedness training in hospitals: Integrated review. *J Med Internet Res* [Internet]. 2022;24(1):e30600. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2196/30600>
 17. Mascret N, Montagne G, Devrièse-Sence A, Vu A, Kulpa R. Acceptance by athletes of a virtual reality head-mounted display intended to enhance sport performance. *Psychol Sport Exerc* [Internet]. 2022;61(102201):102201. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S146902922200693>
 18. Sun P, Ruan D. Virtual simulation design and effect of high jump technology action optimization based on complex embedded system. *Microprocess Microsyst* [Internet]. 2021;81(103646):103646. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141933120307924>
 19. Cao Y, Mao H. High-dimensional multi-objective optimization strategy based on directional search in decision space and sports training data simulation. *Alex Eng J* [Internet]. 2022;61(1):159–73. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110016821003197>
 20. Jiang L. Research on auxiliary methods of swimming training virtual simulation technology based on embedded computer☆. *Microprocess Microsyst* [Internet]. 2021;82(103870):103870. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141933121000491>
 21. Wang Z, Cai X. Teaching mechanism empowered by virtual simulation: Edge computing–driven approach. *Digit Commun*

- Netw [Internet]. 2022; Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352864822000372>
22. Bian Y. Motivation effect of animated pedagogical agent's personality and feedback strategy types on learning in virtual training environment. *Virtual Reality & Intelligent Hardware* [Internet]. 2022;4(2):153–72. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096579621000887>
23. Zhou J. Virtual reality sports auxiliary training system based on embedded system and computer technology. *Microprocess Microsyst* [Internet]. 2021;82(103944):103944. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014193312100123X>
24. Host K, Ivašić-Kos M. An overview of Human Action Recognition in sports based on Computer Vision. *Heliyon* [Internet]. 2022;8(6):e09633. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844022009215>
25. Chen J. Clinical effect of virtual reality technology on rehabilitation training of sports injury. *J Healthc Eng* [Internet]. 2021;2021:1361851. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2021/1361851>
26. Harris DJ, Buckingham G, Wilson MR, Brookes J, Mushtaq F, Mon-Williams M, et al. Exploring sensorimotor performance and user experience within a virtual reality golf putting simulator. *Virtual Real* [Internet]. 2021;25(3):647–54. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10055-020-00480-4>
27. Pastel S, Marlok J, Bandow N, Witte K. Application of eye-tracking systems integrated into immersive virtual reality and possible transfer to the sports sector - A systematic review. *Multimed Tools Appl* [Internet]. 2022; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11042-022-13474-y>
28. Zhu C, Shao R, Zhang X, Gao S, Li B. Application of virtual reality based on computer vision in sports posture correction. *Wirel Commun Mob Comput* [Internet]. 2022 [citado el 4 de octubre de 2022];2022:1–15. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/wcmc/2022/3719971/>
29. Li D, Yi C, Gu Y. Research on college physical education and sports training based on virtual reality technology. *Math Probl Eng* [Internet]. 2021 [citado el 4 de octubre de 2022];2021:1–8. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/mpe/2021/6625529/>
30. Han Y. A virtual reality algorithm for the study of clinical efficacy of

- sports injury rehabilitation training. J Healthc Eng [Internet]. 2021 [citado el 4 de octubre de 2022];2021:6725625. Disponible en:
<https://www.hindawi.com/journals/jhe/2021/6725625/>
31. Chi Y, Li J. Concrete application of computer virtual image technology in modern sports training. Comput Intell Neurosci [Internet]. 2022;2022:6807106. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1155/2022/6807106>
32. Lv J, Jiang X, Jiang A. Application of virtual reality technology based on artificial intelligence in sports skill training. Wirel Commun Mob Comput [Internet]. 2022 [citado el 4 de octubre de 2022];2022:1–7. Disponible en:
<https://www.hindawi.com/journals/wcmc/2022/4613178/>
33. Yan H. Construction and application of virtual reality-based sports rehabilitation training program. Occup Ther Int [Internet]. 2022 [citado el 4 de octubre de 2022];2022:4364360. Disponible en:
<https://www.hindawi.com/journals/oti/2022/4364360/>
34. EAE Business School. ¿Qué beneficios aporta la tecnología en el deporte? 10 de Abril de 2019; Disponible en:
<https://www.eae.es/actualidad/noticias/que-beneficios-aporta-la-tecnologia-en-el-deporte>
35. Cerezuela Espejo V. Herramientas y protocolos para la valoración y programación del entrenamiento en atletas de medio y alto nivel. el 11 de diciembre de 2020;82. Disponible en:
<https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/99835>
36. Director de la licenciatura en actividad física y deporte de la universidad nacional de Avellaneda. Nuevas tecnologías aplicadas al deporte. Con información de noticias de la USDAV. septiembre de 2019;12. Disponible en:
<http://coninformacion.undav.edu.ar/729.html>
37. Frutos JB, Palao JM. El uso de la videografía y software de análisis del movimiento para el estudio de la técnica deportiva. EFDeportes.com, Revista Digital [Internet]. Junio de 2012 [citado el 18 de octubre de 2022];3:10. Disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/Jose-Palao-2/publication/262007112_El_uso_de_la_videografia_y_software_de_analisis_del_movimiento_para_el_estudio_de_la_tecnica_deportiva_Videography_and_motion_analysis_software_applied_to_sport_technique_analysis/links/00b49536462080785e000000/El-uso-de-la-videografia-y-software-de-analisis-del-movimiento-para-el-estudio-de-la-tecnica-deportiva-Videography-and-motion-

- [analysis-software-applied-to-sport-technique-analysis.pdf](#)
38. Iván AMJ. Vista de Neurociencia y entrenamiento en el deporte de alto rendimiento. Revista iberoamericana de ciencias de la actividad física y el deporte. 2019;12. Doi: 10.24310/riccafd.2019.v8i2.6238. Disponible en: <https://revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/6698/6182>
39. Alberto E, Almeida R, Ernesto L, Camargo M. Evaluación del rendimiento de ciclistas recreativos durante una prueba de 1km sobre un ciclo-simulador [Internet]. Edu.co. 2015 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/17207/u703673.pdf?sequence=1>
40. Hernández FJM, Oña A, Martínez M, García F. Un sistema de simulación como alternativa en el entrenamiento de habilidades deportivas abiertas. Motricidad [Internet]. 1998 [citado el 20 de octubre de 2022];(4):75–95. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2278188>
41. Bassa LA. Análisis de la presión ejercida durante la acción de giro de esquí alpino a través de simulador - Repositorio Institucional de Documentos [Internet]. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte - Huesca. Universidad de Zaragoza. 2021 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/107502>
42. Moya Ramón M, Reina Vaillo R, Gutiérrez Aguilar O, Vera-García FJ, López Elvira JL, Aracil Marco A, et al. Nuevas Tecnologías aplicadas al desarrollo y control del entrenamiento y la competición en el deporte [Internet]. Cloudfront.net. 2007 [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://revistasocialesyjuridicas.files.wordpress.com/2010/09/02-tm-07.pdf>
43. Fernández-Echeverría C, González-Silva J, Mesquita I, Conejero M, Moreno MP. ELABORACIÓN DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ENTRENAMIENTO EN VOLEIBOL DE ALTO NIVEL. En: Aplicaciones de intervención en actividad física adaptada [Internet]. Dykinson; 2019 [citado el 20 de octubre de 2022]. p. 207–19. Disponible en: <https://www.torrossa.com/en/recursos/an/4557087>
44. Solano C, Katherin L. Efecto de un entrenamiento con realidad virtual por medio de exergames en el balance de la anticipación e imagen corporal en futbolistas [Internet]. [Bogotá]: Universidad Nacional de Colombia; 2021 [citado el 22 de octubre de 2022].

- Disponible en: <http://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79812>
45. MSc. Daniel Rojas M. 16. Uso de nuevas tecnologías en el control del entrenamiento de los deportes colectivos. Researchgate.net. 2017;4. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Rojas-Valverde/publication/320172614_Uso_de_tecnologia_portatil_para_el_control_del_entrenamiento_en_deportes_de_conjunto_en_Costa_Rica/links/59d28e0f0f7e9b4fd7fc9083/Uso-de-tecnologia-portatil-para-el-control-del-entrenamiento-en-deportes-de-conjunto-en-Costa-Rica.pdf#page=70
46. MSc. Enrique Diez. 1. El Aprendizaje de los deportes de equipo: Entrenar escuchando la neurociencia. Researchgate.net. 2017;5. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Rojas-Valverde/publication/320172614_Uso_de_tecnologia_portatil_para_el_control_del_entrenamiento_en_deportes_de_conjunto_en_Costa_Rica/links/59d28e0f0f7e9b4fd7fc9083/Uso-de-tecnologia-portatil-para-el-control-del-entrenamiento-en-deportes-de-conjunto-en-Costa-Rica.pdf#page=70
47. Lic. Gómez J. 2. Go Mind: Propuestas prácticas para el entrenamiento Físico mental. Researchgate.net. 2017;4. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Rojas-Valverde/publication/320172614_Uso_de_tecnologia_portatil_para_el_control_del_entrenamiento_en_deportes_de_conjunto_en_Costa_Rica/links/59d28e0f0f7e9b4fd7fc9083/Uso-de-tecnologia-portatil-para-el-control-del-entrenamiento-en-deportes-de-conjunto-en-Costa-Rica.pdf#page=70
- Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Rojas-Valverde/publication/320172614_Uso_de_tecnologia_portatil_para_el_control_del_entrenamiento_en_deportes_de_conjunto_en_Costa_Rica/links/59d28e0f0f7e9b4fd7fc9083/Uso-de-tecnologia-portatil-para-el-control-del-entrenamiento-en-deportes-de-conjunto-en-Costa-Rica.pdf#page=70
48. Fava LA, Vilches Antão DG, Ferrareso A, Boccari E, Díaz FJ. Inteligencia y tecnologías aplicadas al deporte de alto rendimiento. En: de Universidades con Carreras en Informática R, editor. XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz). 2020. p. 698–702. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/104242>
49. Thomas W. El uso de realidad virtual en rehabilitaciones de lesiones por estrés en deportistas de alto rendimiento. Universidad de Belgrano (Buenos Aires - Argentina). 2021;41. Disponible en: <http://repositorio.ub.edu.ar/bitstream/handle/123456789/9514/Wilson.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
50. Westmattmann D, Grotenhermen J-G, Stoffers B, Schewe. G. EXPLORANDO LA ADOPCIÓN DE PLATAFORMAS DEPORTIVAS DE REALIDAD

MIXTA: UN ESTUDIO
CUALITATIVO SOBRE ZWIFT.
Researchgate.net. 2020;18.
Disponibile en:
[https://www.researchgate.net/publication/351256229_EXPLORING
_THE_ADOPTION_OF_MIXED-
REALITY_SPORT_PLATFORMS
_A_QUALITATIVE_STUDY_ON
ZWIFT](https://www.researchgate.net/publication/351256229_EXPLORING_THE_ADOPTION_OF_MIXED-REALITY_SPORT_PLATFORMS_A_QUALITATIVE_STUDY_ON_ZWIFT)