



La influencia de la inteligencia artificial en el deporte: transformando el juego.

The influence of artificial intelligence in sports: transforming the game.

Recibido: 11/11/2024- Aceptado: 27/05/2025 - Publicado: 13/06/2025

Autores

David Eduardo Leon*

Ingeniero Informático, Fundación Universitaria Internacional de La Rioja (UNIR)
Profesional en Entrenamiento Deportivo, Fundación Universitaria del Área Andina.
Profesional Maestro en Alta Dirección (MBA), Alianza Norteamericana de Estudios Superiores. Doctorando PhD en Investigación en Ingeniería, UNIVERSITAM. Organización internacional del trabajo.
Bogotá- Colombia.
eduardoleon9010@gmail.com

Cesar Augusto Jiménez Rodríguez

Universidad de Pamplona: Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes. Universidad Pedagógica: Especialista en Pedagogía. Funiber, Maestrando en Actividad Física, Entrenamiento y Gestión Deportiva. Instructor CDA SENA Chía.
Cajicá- Colombia.
car09@hotmail.com

María Daniela Ríos Roja

Fundación Universitaria del Área Andina: Profesional en Entrenamiento Deportivo. Alianza Norteamericana de Estudios Superiores. Maestrando en Alta Dirección. Profesional independiente.
Bogotá- Colombia.
mdrios0297@gmail.com

*Autor de correspondencia



RESUMEN

Introducción: La inteligencia artificial (IA) ha irrumpido en el ámbito deportivo, transformando la forma en que se entrena, compite y se experimenta el deporte.

Objetivo: Este estudio analiza el impacto de la IA en el rendimiento deportivo, la gestión de equipos y la experiencia del espectador, explorando tanto sus beneficios como sus desafíos.

Metodología: Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura, incluyendo artículos académicos, informes técnicos y entrevistas con expertos en el campo. Se analizaron los métodos y resultados de diversas investigaciones para identificar las principales tendencias y aplicaciones de la IA en el deporte.

Resultados: Los hallazgos revelan que la IA ha mejorado significativamente la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos, permitiendo una personalización más precisa de los entrenamientos, la identificación de patrones de rendimiento y la optimización de estrategias de juego. La IA ha enriquecido la experiencia del espectador a través de herramientas de análisis en tiempo real y contenido personalizado.

Conclusiones: La IA está revolucionando el deporte, ofreciendo nuevas oportunidades para mejorar el rendimiento, la gestión y la experiencia del espectador. Sin embargo, es fundamental abordar los desafíos éticos y sociales asociados con su implementación, como la privacidad de los datos y la equidad en el acceso a estas tecnologías.

Palabras clave: Inteligencia artificial, deporte, rendimiento deportivo, análisis de datos, tecnología deportiva, ética, innovación.

ABSTRACT

Introduction: Artificial intelligence (AI) has disrupted the sports industry, transforming how athletes train, compete, and how sports are experienced.

Objective: This study examines the impact of AI on athletic performance, team management, and spectator experience, exploring both its benefits and challenges.

Methodology: A systematic literature review was conducted, including academic articles, technical reports, and interviews with industry experts. The methods and results of various studies were analyzed to identify the main trends and applications of AI in sports.

Results: Findings reveal that AI has significantly improved the ability to analyze large volumes of data, enabling more precise customization of training, identification of performance patterns, and optimization of game strategies. Additionally, AI has enriched the spectator experience through real-time analytics tools and personalized content.

Conclusions: AI is revolutionizing sports, offering new opportunities to enhance performance, management, and spectator experience. However, addressing the ethical and social challenges associated with its implementation is crucial, such as data privacy and equitable access to these technologies.

Keywords: Artificial intelligence, sports, athletic performance, data analysis, sports technology, ethics, innovation.



INTRODUCCIÓN

En la última década, la inteligencia artificial ha emergido como una de las tecnologías más disruptivas en múltiples campos, incluyendo el deporte. La integración de sistemas de IA en la gestión deportiva ha permitido optimizar desde el rendimiento de los atletas hasta la experiencia de los espectadores. En este contexto, es crucial comprender cómo estas innovaciones están redefiniendo el panorama deportivo.

El deporte, tradicionalmente basado en el talento y la preparación física, está experimentando un cambio paradigmático impulsado por la IA. Esta transformación plantea preguntas sobre cómo la tecnología está modificando no solo las estrategias de entrenamiento y competición, sino también la integridad del deporte. Es imperativo analizar el alcance de estos cambios para prever su impacto a largo plazo en la industria deportiva.

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando el campo de la medicina deportiva y ortopédica. La IA tiene el potencial de predecir el riesgo de lesiones en los atletas, interpretar imágenes avanzadas y evaluar los resultados informados por los pacientes, lo que permite una atención más centrada en el atleta. La adopción de herramientas basadas en IA en medicina deportiva no es solo una cuestión tecnológica, sino que también requiere que los especialistas comprendan los fundamentos de la IA, sus limitaciones y sus aplicaciones. La formación en estas áreas será esencial para que los médicos deportivos puedan integrar efectivamente la IA en su práctica, automatizando tareas y mejorando la experiencia del paciente a través de una atención más personalizada y basada en datos.

El objetivo principal de esta investigación es explorar el impacto de la inteligencia artificial en el deporte, específicamente en cómo mejora el rendimiento de los atletas, optimiza la gestión de equipos y transforma la experiencia de los espectadores. Asimismo, se busca evaluar las implicaciones éticas y

sociales derivadas de la adopción de estas tecnologías.

METODOLOGÍA

Para este estudio, se realizó una exhaustiva recopilación de materiales, incluyendo artículos académicos recientes, informes técnicos y estudios de caso relevantes en el ámbito de la inteligencia artificial aplicada al deporte. Se consultaron bases de datos como IEEE Xplore, PubMed y Google Scholar para obtener fuentes confiables y actualizadas.

El enfoque adoptado fue cualitativo, centrado en la exploración de la literatura de expertos en deporte y tecnología. Esta literatura permitió explorar las percepciones y experiencias de los profesionales en la implementación de IA en contextos deportivos, proporcionando una comprensión detallada de los desafíos y oportunidades que estas tecnologías presentan.

Para el análisis de los datos cualitativos, se utilizó la herramienta NVivo, que facilitó la organización y codificación de la información obtenida. El análisis temático se aplicó para identificar patrones y temas recurrentes, permitiendo una interpretación profunda de las relaciones significativas entre las variables estudiadas.

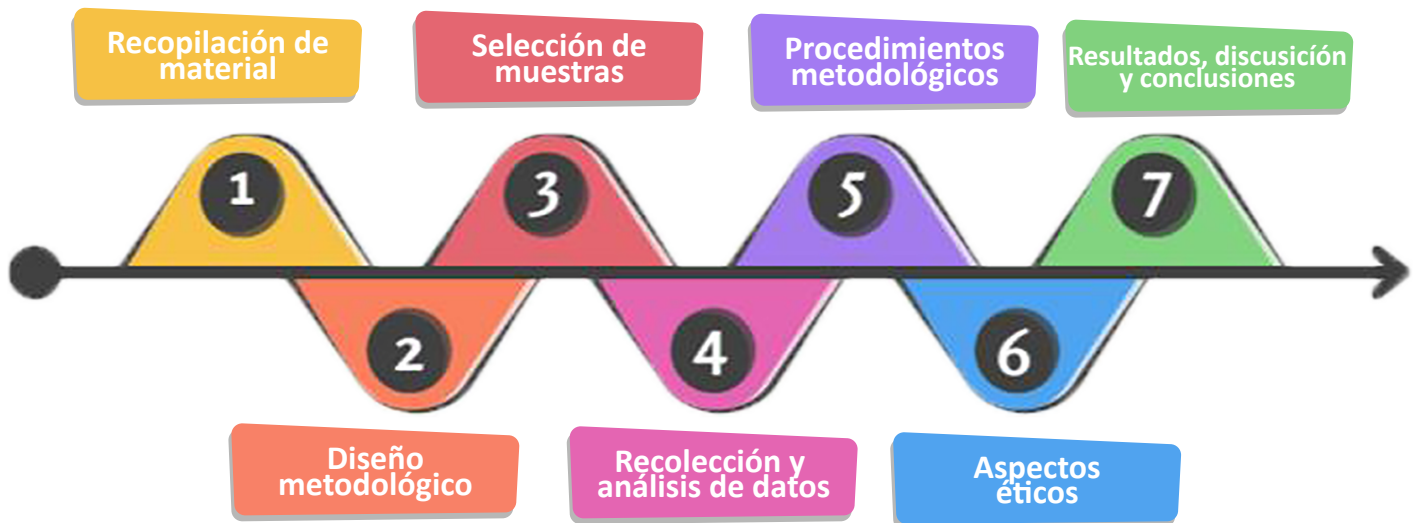
La selección de la muestra fue intencionada, artículos, informes técnicos y otros recursos electrónicos enfocándose en equipos deportivos de élite, entrenadores y analistas deportivos que han adoptado la IA. Este enfoque garantizó una representación adecuada de diferentes deportes y contextos tecnológicos, proporcionando una visión comprensiva de cómo se está integrando la IA en el deporte.

Los procedimientos metodológicos incluyeron una exploración crítica de la literatura científica para identificar tendencias clave y la realización de entrevistas para profundizar en el conocimiento y las prácticas actuales en la implementación de IA en el

Los procedimientos metodológicos incluyeron una exploración crítica de la literatura científica para identificar tendencias clave y la realización de entrevistas para profundizar en el conocimiento y las prácticas actuales en la implementación de IA en el

deporte. Se respetaron rigurosamente todos los principios éticos en la recolección de datos, asegurando la confidencialidad de todos los participantes.

Figura 1. Diseño metodológico propuesto.



Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

Tabla 1. Resultados del análisis de la integración de IA en el deporte.

Referencia	Área de Impacto	Hallazgo Técnico
[1]	Prevención de lesiones	La IA detecta patrones de sobre entrenamiento, previniendo lesiones comunes en deportes como el fútbol y balonmano, optimizando ejercicios isométricos.
[2]	Medicina deportiva	Personalización de diagnósticos, tratamientos y planes de rehabilitación, mejorando la prevención y tratamiento de lesiones deportivas.
[3]	Innovación estratégica	China utiliza la IA para desarrollar y aplicar tecnologías deportivas, alineando su avance con objetivos de convertirse en potencia deportiva global.
[4]	Entrenamiento deportivo	La IA transforma el entrenamiento deportivo con aprendizaje profundo y visión por computadora, mejorando la personalización y prevención de lesiones.
[5]	Rendimiento y predicción	IA y aprendizaje automático redefinen el análisis de rendimiento y predicción de lesiones; Enfrentar desafíos relacionados con dinámicas deportivas.



[6]	Experiencia del espectador	La IA impacta en el análisis de rendimiento y la participación de aficionados, cambiando la interacción en eventos deportivos.
[7]	Gestión deportiva	Soluciones basadas en IA mejoran la gestión del rendimiento, prevención de lesiones y vinculación con aficionados, estableciendo directrices futuras.
[8]	Prevención de lesiones	Comprensión más profunda de factores complejos que contribuyen a lesiones deportivas gracias a tecnologías de IA.
[9]	Estrategias tácticas y de juego	IA y ciencia de datos optimizan estrategias de juego; persisten retos relacionados con privacidad y aceptación tecnológica.
[10]	Toma de decisiones en el fútbol	Implementación de análisis predictivo y optimización de estrategias tácticas mediante inteligencia artificial.
[11]	Analítica deportiva	El aprendizaje automático transforma la analítica deportiva para mejorar el rendimiento y prevenir lesiones.
[12]	Participación en eventos deportivos.	Tecnologías basadas en IA y realidad aumentada mejoran la participación de aficionados con análisis de datos en tiempo real.
[13]	Diagnóstico de lesiones	Técnicas de IA destacan la importancia de implementar enfoques más avanzados en diferentes deportes para prevenir lesiones.
[14]	Análisis postural	Sistemas de big data e IA mejoran el análisis postural y del movimiento, transformando enfoques tradicionales de entrenamiento.
[15]	Prevención mediante ML	Áreas clave de prevención de lesiones identificadas; se requiere investigación futura para mejorar el aprendizaje automático en deportes.
[16]	Identificación de talento	IA revoluciona identificación de talentos deportivos, especialmente en deportes como el cricket, con enfoques más rigurosos.
[17]	Enfoques interdisciplinarios	Combinación de IA, visión por computadora y aprendizaje automático avanza el análisis de datos deportivos.
[18]	Sensores portátiles	Sensores habilitados con IA transforman análisis de rendimiento y prevención de lesiones; desafíos en privacidad y precisión.
[19]	Entrenadores virtuales	Sistemas de entrenamiento virtual motivan a estudiantes, promoviendo actividad física sin supervisión presencial.
[20]	Prevención y prevención de lesiones	Los métodos de aprendizaje automático identifican riesgos de lesiones, pero requieren mejoras en calidad metodológica e interpretación de modelos.
[21]	Desarrollo atlético	Tecnologías IA aplicadas bajo dinámicas ecológicas sugieren colaboración interdisciplinaria para maximizar resultados.
[22]	Análisis competitivo	IA integrada en múltiples aspectos del deporte competitivo, incluyendo análisis de datos y desarrollo táctico, superando desafíos operativos.
[23]	Transmisión deportiva	IA transforma la transmisión de eventos deportivos, mejorando la experiencia del espectador; Los desafíos en áreas técnicas persisten.
[24]	Reconocimiento de acciones	ARBIGNet, técnica basada en IA, analiza videos de entrenamiento con precisión del 95.5% y eficiencia en deportes como baloncesto.



[25]	Realidad virtual y aumentada	Mejoras significativas en inmersión y personalización para espectadores mediante VR y AR, transformando visualización deportiva.
[26]	Diagnóstico médico deportivo	Los programas de IA fueron efectivos en el diagnóstico de lesiones comunes, pero presentaron limitaciones con condiciones crónicas como la inestabilidad del LCA. La calidad de los datos y la comprensión del usuario son clave para la precisión.
[27]	Reconocimiento de acciones deportivas con sensores	Los sistemas de IA presentan ventajas, pero enfrentan problemas como interferencias ambientales y calibración incorrecta de sensores, limitando su efectividad en entrenamientos intensivos y movimientos complejos.
[28]	Monitorización en tiempo real de señales vitales	A pesar de los avances, persisten problemas de precisión, durabilidad de los sensores y privacidad de los datos, lo que limita la adopción en deportes de élite.
[29]	Integración de algoritmos de IA en el deporte	La integración de IA requiere un procesamiento robusto de datos. La calidad de los datos de entrada es crucial, especialmente en condiciones cambiantes.
[30]	Pronóstico de resultados deportivos	Los modelos de IA son eficaces en deportes como el fútbol, pero limitados por la complejidad del comportamiento humano y factores externos impredecibles. La calidad de los datos es esencial para evitar sesgos.
[31]	Evaluación deportiva en gimnasia artística	La IA mejora la evaluación en gimnasia, pero no captura la esencia artística de las actuaciones, lo que requiere un enfoque más detallado en su aplicación.
[32]	Sistemas de arbitraje y reconocimiento de acciones	La calidad de los datos y su interpretación en situaciones subjetivas limita la efectividad de los sistemas de arbitraje y reconocimiento en escenarios competitivos.
[33]	Uso de drones y tecnologías automatizadas	Las limitaciones legales en el uso de drones y tecnologías automatizadas deben ser superadas para su implementación efectiva en el deporte de alto rendimiento.
[34]	Estimación de posturas y análisis del rendimiento deportivo.	Las técnicas de estimación de poses son efectivas, pero dependen de la calidad de los datos de entrada. Se requiere más investigación para optimizar su uso y superar las limitaciones actuales.
[35]	Monitoreo de dispositivos portátiles en el deporte	El modelo VMD-LSTM mostró limitaciones en la precisión del reconocimiento de señales vitales, con una alta cantidad de iteraciones que limitan su uso en análisis en tiempo real.
[36]	Sensores de salud en deportes de élite	A pesar de los avances, persisten problemas de ruido y deriva en los datos, comprometiendo la efectividad de los sensores en competencias de alto nivel donde la precisión es crítica.
[37]	Análisis de tiro en baloncesto.	Los sistemas de análisis de tiro con IA en baloncesto mejoran la técnica de tiro al evaluar la postura y predecir la trayectoria del balón, optimizando el rendimiento de los jugadores.
[38]	Monitoreo de signos vitales en deportes	Dispositivos portátiles que monitorean signos vitales ayudan en la prevención de lesiones y en la mejora del rendimiento deportivo, siendo útiles en la gestión de la salud deportiva.

Fuente: Elaboración propia.



DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este análisis sugieren que la inteligencia artificial (IA) está emergiendo como una herramienta fundamental en el campo del deporte, ofreciendo soluciones innovadoras para la prevención de lesiones, la optimización del rendimiento deportivo y la mejora de la participación de los aficionados. La creciente integración de la IA en el deporte se refleja en estudios como el de Morcillo-Jiménez et al, que subraya la importancia de modelos explicables en IA para la toma de decisiones en ejercicios de fuerza isométrica, y en la investigación de Wang & Song, que resalta la capacidad de la IA para personalizar planes de rehabilitación y tratamiento.

Por otro lado, los estudios revisados muestran que, aunque la IA ha avanzado significativamente en la predicción de lesiones y análisis de rendimiento, aún existen desafíos importantes. (3) señalan que la complejidad de las dinámicas deportivas requiere modelos de IA más precisos y personalizados. Además, (4) advierten sobre los problemas de privacidad y la aceptación de la IA entre los profesionales del deporte, lo que podría limitar su implementación a gran escala.

Otro aspecto destacado es la necesidad de un enfoque interdisciplinario en el uso de la IA en el deporte, como lo discuten (5) Este enfoque permite una mejor integración de la ciencia de datos con la investigación deportiva, lo que es crucial para maximizar el potencial de la IA en este campo.

Estudios como los de (6) y (7) muestran que la IA no solo mejora el rendimiento deportivo y la prevención de lesiones, sino que también tiene un impacto significativo en la educación física y en la experiencia de los aficionados, indicando que su influencia en el deporte seguirá expandiéndose en el futuro.

Como sugiere (8), la implementación de tecnologías de IA en el desarrollo atlético requiere un enfoque interdisciplinario respaldado por marcos teóricos

sólidos. La colaboración entre científicos del deporte, tecnólogos y entrenadores es crucial para maximizar los beneficios de estas tecnologías sin deshumanizar el proceso de entrenamiento.

Hay que subrayar la necesidad de mejorar la calidad metodológica en los estudios de ML para la predicción de lesiones. La interpretación adecuada de los modelos y la transparencia en la aplicación de la IA son aspectos clave que requieren atención para evitar sesgos y asegurar resultados confiables (9).

Es de destacar que, aunque la IA ha transformado áreas como la transmisión de eventos deportivos y la experiencia de los espectadores, la adopción de estas tecnologías debe ser cuidadosa. Es necesario equilibrar la innovación con la ética y la equidad, asegurando que los avances tecnológicos beneficien a todas las partes involucradas en el deporte, desde los atletas hasta los espectadores, como señala (10); (11).

Los avances en la IA y los sensores portátiles ofrecen una gran promesa para la mejora del rendimiento deportivo y la atención médica. Sin embargo, las limitaciones técnicas y legales aún representan desafíos significativos que deben ser abordados. La necesidad de personalización en los sistemas de monitorización y la integración de modelos híbridos que combinen IA y la experiencia humana son esenciales para maximizar la eficacia de estas tecnologías en el deporte.

Es fundamental considerar las limitaciones técnicas y prácticas en la implementación de sistemas de IA en el deporte. A pesar de sus ventajas, los errores dinámicos y la calidad de los datos son áreas que requieren atención en futuras investigaciones. Estos desafíos deben ser abordados para mejorar la robustez de los sistemas en condiciones de entrenamiento reales.

El trabajo de Wu et al, en la estimación de poses en tenis de mesa ha permitido un análisis preciso del rendimiento de los atletas, facilitando la creación de programas de entrenamiento personalizados. La



capacidad de realizar análisis sin contacto mejora la eficiencia del entrenamiento y proporciona herramientas valiosas para los entrenadores.

Un ejemplo destacado es el uso de sensores de reconocimiento de acciones en el atletismo, donde se utilizan nodos de inercia para analizar el entrenamiento en campo y pista. Estos sistemas han demostrado ser eficaces en la corrección de posturas en eventos como el salto de altura y la carrera de velocidad, proporcionando datos que permiten a los entrenadores ajustar sesiones de entrenamiento personalizadas (12).

La aplicación del modelo VMD-LSTM para el monitoreo de señales vitales demuestra su potencial en la optimización del rendimiento deportivo. La detección en tiempo real de la oxigenación en sangre permite a los entrenadores ajustar rutinas para prevenir lesiones y personalizar programas de entrenamiento (13).

Los modelos predictivos de IA han revolucionado la estrategia en deportes como el fútbol. (14) Demostraron que el análisis de grandes conjuntos de datos históricos permite ajustar tácticas en tiempo real y ha transformado las apuestas deportivas, aunque la naturaleza impredecible de los deportes aún representa un reto.

La inteligencia artificial está transformando la medicina deportiva, permitiendo la predicción del riesgo de lesiones y una atención más centrada en la salud del deportista (15). Esta integración no solo mejora el rendimiento, sino que también resalta la importancia de la salud del atleta.

CONCLUSIONES

La inteligencia artificial (IA) está provocando una transformación significativa en el ámbito deportivo, afectando desde el rendimiento atlético individual hasta la gestión de equipos y la experiencia del espectador. Los estudios revisados subrayan cómo la IA ha mejorado la precisión en el análisis de datos y la

toma de decisiones estratégicas, ofreciendo a atletas y entrenadores herramientas avanzadas para optimizar el rendimiento y minimizar el riesgo de lesiones. La implementación de tecnologías de IA en la transmisión de eventos deportivos y en la interacción con los fanáticos está redefiniendo la manera en que los espectadores experimentan el deporte, proporcionando un nivel de inmersión y personalización sin precedentes.

Es de destacar también los desafíos y riesgos asociados con la integración de la IA en el deporte. Si bien las oportunidades que ofrece la IA son vastas, la falta de un marco teórico adecuado y prácticas de trabajo aisladas pueden limitar su efectividad y potencial. Asimismo, la aplicación de estas tecnologías plantea dilemas éticos, especialmente en cuanto a la preservación de la esencia del deporte como una actividad intrínsecamente humana.

Es imperativo continuar investigando los efectos a largo plazo de la IA en el deporte, asegurando que su desarrollo y aplicación se realicen de manera ética y equilibrada. La creación de marcos éticos robustos y el desarrollo de estrategias que integren la IA de manera armoniosa dentro del ecosistema deportivo serán cruciales para maximizar los beneficios de estas tecnologías sin comprometer la integridad del deporte. En este sentido, la colaboración entre científicos del deporte, tecnólogos, entrenadores y otros actores clave será fundamental para guiar la evolución del deporte en esta nueva era digital.

La inteligencia artificial tiene el potencial de transformar el ámbito deportivo al proporcionar herramientas que mejoren la precisión y la personalización en el entrenamiento y la atención médica. Sin embargo, es fundamental abordar las limitaciones tecnológicas, legales y éticas asociadas con su implementación. La formación y comprensión de los especialistas en medicina deportiva sobre IA será crucial para su adopción efectiva. A medida que se desarrollan nuevas tecnologías, la integración responsable y cuidadosa de la IA puede optimizar el rendimiento de los atletas y garantizar su salud y bienestar.



REFERENCIAS

1. Morcillo-Jimenez R, Morales-Garzón A, Gutiérrez-Batista K, Chirisa-Ríos I, Martín-Bautista MJ. Advances in AI for Isometric Training: Towards Explainable Models and Injury Prevention in Sports Science using Fuzzy Logic. 2024.
2. Wang D, Song G. An exploratory study of artificial intelligence applications in sports medicine [Internet]. Chongqing; 2023. Available from: www.jclinmedimages.org
3. Reis FJJ, Alaiti RK, Vallio CS, Hespanhol L. Artificial intelligence and Machine Learning approaches in sports: Concepts, applications, challenges, and future perspectives. Vol. 28, Brazilian Journal of Physical Therapy. Revista Brasileira de Fisioterapia; 2024.
4. Sanghvi N, Porwal A, Sanghvi N, Rawalh N, Sanghvi N. Artificial Intelligence in Sports Analytics [Internet]. 2024. Available from: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/sports-analytics->
5. Brefeld U, Davis J, Lames M, Little JJ, Little J. Machine Learning in Sports 1 Executive Summary. Report from Dagstuhl Seminar [Internet]. 2022;21411. Available from: <http://www.dagstuhl.de/21411>
6. Li C, Cui J. Intelligent Sports Training System Based on Artificial Intelligence and Big Data. Mobile Information Systems. 2021;2021.
7. Mokmin NAM. The effectiveness of a personalized virtual fitness trainer in teaching physical education by applying the artificial intelligent algorithm. International Journal of Human Movement and Sports Sciences. 2020;8(5):258–64.
8. Aulton C, Strafford BW, Davids K, Chiu CY. Optimizing the Use of Machine Learning and Computer Vision in Sport: An Ecological Dynamics Perspective [Internet]. 2024. Available from: <https://www.journalofexpertise.org>
9. Van Eetvelde H, Mendonça LD, Ley C, Seil R, Tischer T. Machine learning methods in sport injury prediction and prevention: a systematic review. Vol. 8, Journal of Experimental Orthopaedics. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2021.
10. Kumar S. 290 International Journal for Modern Trends in Science and Technology As per UGC guidelines an electronic bar code is provided to secure your paper. International Journal for Modern Trends in Science and Technology. 2023;9(03):290–4.
11. Pickman DK. The Use of Virtual Reality and Augmented Reality in Enhancing the Sports Viewing Experience [Internet]. Vol. 1, International Journal of Arts, Recreation and Sports. 2023. Available from: www.carijournals.org40
12. Liu C, Chang Z. Sensor and Attitude Analysis of Track and Field Training Action Recognition Based on Artificial Intelligence. J Sens. 2022;2022.
13. Zhang T, Fu C. Application of Improved VMD-LSTM Model in Sports Artificial Intelligence. Comput Intell Neurosci. 2022;2022.
14. Fialho G, Manhães A, Teixeira JP. Predicting Sports Results with Artificial Intelligence- A Proposal Framework for Soccer Games. In: Procedia Computer Science. 2019.
15. Ramkumar PN, Luu BC, Haeberle HS, Karnuta JM, Nwachukwu BU, Williams RJ. Sports Medicine and Artificial Intelligence: A Primer. American Journal of Sports Medicine. 2022;50(4).