



Universidad Cenfotec

Maestría en Tecnologías de Bases de Datos

Documento Final de Proyecto de Investigación Aplicada 1

Impacto de la analítica en el deporte

Sandoval Elizondo Warner

Diciembre, 2025

Declaración de derechos de Autor

Yo, Warner Sandoval Elizondo, portador de la cédula de identidad número 1-1197-0789, declaro que soy el autor del trabajo titulado:

"Impacto de la analítica en el deporte", Presentado como requisito parcial para optar por el grado de Maestría en Bases de Datos y Analítica, en la Universidad Cenfotec, y que los derechos de autor del mismo me pertenecen conforme a lo establecido en la Ley N.º 6683 de Derechos de Autor y Derechos Conexos de Costa Rica y sus reformas.

Autorizo a la Universidad Cenfotec a reproducir y divulgar este trabajo, total o parcialmente, con fines académicos, de investigación o divulgación institucional, siempre y cuando se respeten mis derechos morales y se me reconozca como autor intelectual del mismo.

Asimismo, declaro que este trabajo es original, que no ha sido presentado con anterioridad para ningún otro grado o certificación, y que se han citado debidamente todas las fuentes consultadas conforme a la normativa vigente.

En fe de lo anterior, firmo la presente en San José, a los 19 días del mes de agosto del año 2025.

Firma: _____

Warner Sandoval Elizondo

Cédula: 1-1197-0789

Correo electrónico: warner.se@gmail.com

Contenido

Introducción	1
1. Generalidades	7
2. Antecedentes del problema.....	8
3. Definición y descripción del problema	9
4. Justificación.....	10
5. Viabilidad. Técnica, operativa y económica	11
5.1 Viabilidad Técnica	11
5.2 Viabilidad Operativa	11
5.3 Viabilidad Económica	11
6. Objetivos	12
6.1 Objetivo General	12
6.2 Objetivos Específicos	12
7. Alcances y Limitaciones.....	13
7.1 Alcances	13
7.2 Limitaciones	13
8. Marco de Referencia Organizacional y Socioeconómico.....	13
9. Revisión Sistemática de la literatura y Estado de la cuestión	14
9.1 Revisión de la literatura	14
9.2 Estado de la Cuestión	14
9.3 Planificación de la Revision	16
9.4 Formulación de la pregunta	18
9.5 Selección de estudios de Fuentes	19
9.6 Criterios de exclusión de fuentes	19
9.7 Fuentes Seleccionadas	20
2. Marco Conceptual.....	24
2.1 Conceptos sobre el contenido	25
2.1.1 Big Data	25
2.1.2 Aprendizaje Automático (Machine Learning)	25
2.1.3 Inteligencia Artificial (IA)	25

2.1.4 Visualización de Datos	25
2.1.5 Indicadores Clave de Desempeño (KPI).....	25
2.1.6 Dispositivos Portables (Wearables).....	25
2.1.7 Análisis Predictivo	26
2.1.8 Ciencia del Deporte	26
1.1 Ejes de Impacto de la Analítica deportiva.....	26
2.2.1 Rendimiento y Salud (Nivel Individual)	27
2.2.2 Gestión y Estrategia Organizacional	27
2.3 Desafíos.....	28
2.4 Mapa Conceptual	29
2.5 Relación entre los conceptos	30
3. Marco Metodológico	31
3.1 Tipo de Investigación	31
3.2 Alcance Investigativo.....	31
3.3 Enfoque	32
3.4 Diseño	33
3.5 Población y Muestreo	33
3.6 Procedimiento de Análisis de Datos.....	34
4. Analisis de la Situación.....	36
4.1 Análisis Temático Inductivo	37
4.2 Análisis Categórico Deductivo con la Taxonomía de Bloom	39
4.3 Análisis Comparativo con el Marco Teórico	44
4.3.1 Síntesis del Análisis Taxonómico	45
4.4 Respuestas a la pregunta de Investigación	47
4.4.1 Pregunta central	47
4.4.2 Preguntas Adicionales	47
5. Propuesta de Solución	51
6. Conclusiones	51
6.1 Conclusiones por objetivo específico.....	51

7. Referencias Bibliograficas56

- Alfaro-Moscoso, M., Marín González, C., & Coto Pérez, C. (2023). *Evaluación de diseño, proceso y resultados del Programa Deporte y Recreación del ICODER: Informe final*. Unidad de Evaluación (UEval), Ministerio de Trabajo y Seguridad Social & Centro de Investigación y Capacitación en Administración Pública, Universidad de Costa Rica.....56
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.56
- Baumer, B. S., & Matthews, G. J. (2023). Big ideas in sports analytics and statistical tools for their investigation. *WIREs Computational Statistics*, 15(6), e1612. <https://doi.org/10.1002/wics.1612>.....56
- Deloitte. (2024). *Sports industry outlook 2024*. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com>56
- Deloitte. (2025). *The future of fan engagement in sports*. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com>56
- Fernández Martínez, A. (2008). Predicción de lesiones deportivas mediante modelos. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 43(159), 37–44. [https://doi.org/10.1016/S1888-7521\(08\)71742-8](https://doi.org/10.1016/S1888-7521(08)71742-8).....56
- García, C., Carrión, J., Sánchez, A., León, C., Siguencia, L., & Siguencia, I. (2025). El impacto de la inteligencia artificial y el análisis de datos en el rendimiento deportivo de alto nivel. *Revista REG*, 4(3), 601–620.....56
- Mamo, Y., & Andrew, D. P. S. (2021). Big data in sport organizations: Organizational learning perspectives. *International Journal of Sport Management*, 22(4), 318–335. 56
- Pietraszewski, P., Terbalyan, A., Roczniok, R., Maszczyk, A., Ornowski, K., Manilewska, D., Kuliś, S., Zajac, A., & Gołaś, A. (2025). The role of artificial intelligence in sports analytics: A systematic review and meta-analysis of performance trends. *Applied Sciences*, 15(13), 7254. <https://doi.org/10.3390/app15137254>56
- Seshadri, D. R., Thom, M. L., Harlow, E. R., Gabbett, T. J., Geletka, B. J., Hsu, J. J., & Voos, J. E. (2021). Wearable technology and analytics as a complementary toolkit to optimize workload and to reduce injury burden. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 650490. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.650490>57
- Sports Innovation Lab. (2023). *Fanarchy26: The future of fandom*. <https://www.sportsilab.com>57

Sports Innovation Lab. (2024). <i>AI & venue infrastructure report</i> . https://www.sportsilab.com	57
---	----

Lista de Figuras, gráficos, cuadros o Ilustraciones

Tabla 1 – Listado de Términos.....	15
Tabla 2 – Fuentes Seleccionadas.....	18
Figura 1 – Mapa Conceptual.....	28

Introducción

1. Generalidades

En las últimas décadas el uso de la analítica y el aprendizaje automático ha transformado de forma significativa múltiples disciplinas, entre ellas el ámbito deportivo. Su impacto abarca desde el rendimiento individual de los atletas hasta la gestión estratégica de equipos y organizaciones deportivas (Pietraszewski et al., 2025).

La analítica deportiva consiste en la recopilación, procesamiento y análisis de datos cuantitativos y cualitativos generados a partir de entrenamientos, competencias, condiciones físicas, biometría, y otras fuentes relevantes. Su propósito central es transformar estos datos en información que facilite la toma de decisiones.

La implementación de técnicas analíticas, como modelos predictivos, minería de datos, inteligencia artificial y aprendizaje automático, ha permitido que los procedimientos de entrenamiento se optimizaran para disminuir el daño causado por lesiones y el rendimiento se calificara con mayor precisión. Aparte, ha tenido impacto notable en áreas como scouting de talentos, atención médica, planificación de cargas de trabajo y análisis de comportamiento del oponente.

Actualmente el uso de la tecnología y el análisis en las disciplinas deportivas se ha impulsado en distintas formas como el uso de dispositivos de uso corporal o “wearables”, convirtiéndola en un factor clave de la ventaja competitiva. Al usar este tipo de dispositivos para medir distintos aspectos deportivos permite el éxito con la monitorización de los deportistas, para la posterior toma de decisiones (Seshadri, Thom, Harlow, Gabbett, Geletka, Hsu, ... & Voos, 2021).

Desde una perspectiva organizacional, la analítica también se ha convertido en una herramienta clave para la toma de decisiones ejecutivas, la gestión de recursos y el diseño de políticas deportivas basadas en evidencia. El uso de herramientas como reportes o tableros, facilita la comprensión y la comunicación de resultados entre entrenadores, analistas, médicos y directivos, generando una cultura de decisiones basadas en datos.

2. Antecedentes del problema

Actualmente existe una falta de herramientas de fácil acceso o de costo accesible para equipos o directivos de entidades semiprofesionales, para el análisis de datos o modelos predictivos. Esto se evidencia por ejemplo en la Evaluación de diseño, proceso y resultado del Programa Presupuestario Deporte y Recreación, ICODER, en el cual se detalla que la falta de un sistema integrado de datos obligó a trabajar en la consolidación de la información en una sola base de datos en Excel y Tableau para generar un modelo estadístico de relación entre variables, ya que la data se encontraba aislada entre sí y en diversos formatos (Alfaro-Moscoso, Marín González & Coto Pérez, 2023).

En la actualidad existen herramientas que permiten monitorear la carga de trabajo, aceleración, velocidad, impactos y análisis predictivos pero con costos sumamente altos como por ejemplo encontramos, Catapult Sports con costos de entre \$3,000.00 y \$15,000.00 anuales o herramientas como Hudl + Wyscout, que permiten el Análisis táctico con video, estadísticas, scouting, pero con un costo de \$5,000.00 a \$20,000.00 por temporada deportiva.

Al desarrollar una herramienta de costo más accesible sería una democratización de las herramientas de análisis deportivos, permitiría a deportistas amateur como semi-profesionales, entrenadores, asistentes técnicos y estudiantes de ciencias del deporte, poder utilizar videos de entrenamientos, datos de dispositivos de uso corporal, para usar con modelos o librerías como Scikit-learn, OpenPose, MediaPipe o OpenCV.

Con esto se potenciaría el entrenamiento, las rutinas basadas en datos y permitiendo de alguna manera generar un impacto en entrenamientos especializados y reducción de lesiones deportivas prevenibles.

3. Definición y descripción del problema

El problema central del proyecto es la falta de herramientas de bajo costo que permitan realizar este tipo de análisis, ya que las existentes en el mercado requieren de una inversión económica muy grande. Esta limitación genera una brecha entre organizaciones deportivas profesionales, que cuentan con recursos para adquirir plataformas avanzadas de analítica, y aquellas semiprofesionales o comunitarias, que deben recurrir a soluciones básicas como hojas de cálculo o aplicaciones gratuitas de alcance limitado. La carencia de herramientas accesibles no solo afecta la capacidad de análisis, sino también la planificación estratégica, la prevención de lesiones y el monitoreo del rendimiento de los atletas.

Según Mamo y Andrew (2021), muchas organizaciones deportivas enfrentan barreras económicas y técnicas para aprovechar plenamente las tecnologías de big data, lo que refuerza la necesidad de desarrollar soluciones más económicas y adaptadas a contextos con menor presupuesto. De manera similar, Baumer y Matthews (2023) destacan que el uso de herramientas estadísticas y de analítica deportiva no siempre requiere software complejo y costoso, sino que puede implementarse con metodologías accesibles si se acompañan de procesos adecuados de gestión de datos. Asimismo, Pietraszewski et al. (2025) muestran que la integración de inteligencia artificial y sistemas de analítica deportiva está avanzando rápidamente, pero advierten que el acceso desigual a estas tecnologías puede profundizar la brecha competitiva entre entidades con y sin recursos.

4. Justificación

En el ámbito deportivo, tanto profesional como amateur, existe una creciente necesidad de optimizar el rendimiento y prevenir lesiones a través de decisiones basadas en datos. Sin embargo, muchas organizaciones carecen de herramientas analíticas que les permitan transformar los datos recolectados (por ejemplo, frecuencia cardíaca, tiempo de reacción, carga de entrenamiento, minutos jugados, etc.) en conocimiento accionable.

Este proyecto propone el desarrollo de una solución de analítica avanzada para integrar, analizar y visualizar datos deportivos con el fin de anticipar variaciones en el rendimiento físico de los atletas y apoyar la planificación de entrenamientos. Se utilizarán técnicas de minería de datos, aprendizaje automático y visualización interactiva para generar alertas, identificar tendencias y proponer ajustes tácticos o físicos.

Los principales beneficios serán los siguientes:

Mejoras en el rendimiento deportivo

- Incremento en marcas deportivas: Un estudio realizado por García et al. (2025) evidenció que el uso sistemático de herramientas tecnológicas, incluyendo inteligencia artificial y análisis de datos, mejora significativamente las marcas deportivas en disciplinas como atletismo, ciclismo y natación.
- Optimización de estrategias tácticas: La analítica deportiva permite a los entrenadores diseñar estrategias más efectivas y personalizadas, adaptadas a las necesidades individuales de los atletas.

Reducción en la incidencia de lesiones

- Disminución del riesgo de lesiones: La implementación de tecnologías de análisis de datos ha mostrado una reducción en el riesgo de lesiones, al permitir una monitorización más precisa de la carga de entrenamiento y la fatiga de los atletas.
- revistareg.com

- Identificación temprana de patrones de riesgo: Modelos predictivos basados en datos han demostrado ser efectivos en la identificación temprana de patrones que preceden a lesiones, permitiendo intervenciones preventivas oportunas

5. Viabilidad. Técnica, operativa y económica

5.1 Viabilidad Técnica

Para la implementación de la herramienta, no es necesario conocimiento técnico en el área informática, pero si se necesitarán conocimientos intermedios en ciencias del deporte para la toma de decisiones basada en las recomendaciones que generará la herramienta

5.2 Viabilidad Operativa

La implementación de esta herramienta no interrumpirá las labores normales de los profesionales a cargo del área deportiva, ya que se instalará un equipo nuevo y exclusivo para el uso de la herramienta. Por otro lado, se destinarán dos horas diarias por un periodo de dos semanas para la inducción en el uso de la herramienta

5.3 Viabilidad Económica

Desde el punto de vista económico, la inversión será de \$3000, destinadas a equipo informático y licencias de sistema operativo y de paquete de ofimática. Con respecto a las herramientas de desarrollo, se utilizarán mayormente herramientas gratis y Open Source. La parte del desarrollo correrá por cuenta del autor del artículo académico. Se estima que serán 250 horas de trabajo a un costo aproximado de \$40

6. Objetivos

El proyecto utiliza la Taxonomía de Bloom revisada para definir objetivos que muestran el desarrollo del conocimiento, desde la identificación de conceptos básicos del análisis deportivo hasta la generación de propuestas basadas en la evidencia mediante el análisis crítico de casos reales. La estructura facilita la planificación metodológica y la selección de herramientas analíticas adecuadas, conectando los objetivos de la investigación con la recopilación de datos y los resultados del estudio.

La taxonomía elegida garantiza que los objetivos del proyecto mantengan la claridad, sean medibles y se centren en el desarrollo de habilidades cognitivas avanzadas, cruciales para los estudios académicos que buscan describir fenómenos y proporcionar interpretaciones y soluciones innovadoras.

6.1 Objetivo General

Analizar el impacto de la analítica en el deporte mediante la identificación, comprensión y evaluación de sus principales aplicaciones, herramientas y beneficios en el rendimiento individual y colectivo, con el fin de proponer estrategias basadas en datos que optimicen la toma de decisiones en contextos deportivos de alto rendimiento. Generando modelos predictivos y herramientas de visualización que faciliten la toma de decisiones deportivas.

6.2 Objetivos Específicos

- Analizar los fundamentos conceptuales de la analítica deportiva y su evolución histórica, con el fin de comprender las bases teóricas que sustentan su incorporación en el rendimiento, la gestión y la gobernanza del deporte.
- Examinar los principales modelos, teorías y enfoques metodológicos propuestos en la literatura científica sobre el uso de tecnologías analíticas —como Big Data, IA, wearables y sistemas predictivos— en el deporte contemporáneo.
- Identificar las dimensiones y categorías teóricas relacionadas con el impacto de la analítica deportiva en los niveles micro (atleta), meso (organización deportiva) y macro (política pública y dimensión social).

7. Alcances y Limitaciones

7.1 Alcances

El proyecto tiene como objetivo evaluar el impacto de la analítica en el deporte, tanto el desempeño individual de los atletas como el desempeño de equipos. El proyecto se centrará en el impacto en el rendimiento, prevención de lesiones, planificación y toma de decisiones basadas en datos. Se delimita el análisis a deportes de alta demanda física como el fútbol y el atletismo.

El proyecto incluirá fuentes de información provenientes de literatura científica, estudios de caso, artículos especializados y datos reales en caso de ser posible. Asimismo, se considerarán herramientas tecnológicas comunes en el ámbito deportivo, como dispositivos wearables, plataformas de monitoreo fisiológico y algoritmos de inteligencia artificial.

7.2 Limitaciones

- Acceso a datos reales condicionado a alianzas con organizaciones deportivas.
- Simulación de datos en caso de no lograr convenios, lo cual puede limitar la validez externa.
- Alcance limitado al entorno académico y pruebas controladas, no producción.

8. Marco de Referencia Organizacional y Socioeconómico

Para el proyecto, se realiza una revisión de la literatura para explorar estudios anteriores y metodologías relacionadas con la analítica deportiva. Este análisis permite entender el estado actual de este campo. Se consideran variedad de estudios, desde investigaciones empíricas hasta literatura especializada en el desarrollo y análisis de estrategias para el mejoramiento de los atletas en el deporte

9. Revisión Sistemática de la literatura y Estado de la cuestión

9.1 Revisión de la literatura

Se realiza una revisión en bases de datos comerciales utilizando términos de búsqueda como *“sports analytics”*, *“performance analysis”*, *“injury prevention”* y *“data-driven decision making”*. Se seleccionaron artículos publicados entre 2021 y 2025 que analizan experiencias, beneficios, limitaciones y retos en la aplicación de la analítica dentro del ámbito deportivo, tanto a nivel profesional como amateur.

Asimismo, se incluyen fuentes de referencia de organismos y compañías especializadas en el área, como Sports Innovation Lab, reportes de Deloitte sobre Sports Analytics, y estudios técnicos relacionados con plataformas de análisis de rendimiento deportivo y gestión de datos biométricos, además de libros especializados en el análisis y Desarrollo de los deportes aplicando analítica a la toma de decisiones

Además, se diseña un cuestionario dirigido a entrenadores, analistas de rendimiento y responsables de áreas deportivas, enfocado en aspectos como la optimización del rendimiento, la prevención de lesiones, el análisis de costos, la seguridad de los datos y las mejores prácticas en la implementación de herramientas analíticas.

9.2 Estado de la Cuestión

La analítica deportiva ha experimentado un crecimiento exponencial en la última década, impulsada por el desarrollo de tecnologías de inteligencia artificial, big data y dispositivos de monitoreo en tiempo real. Las investigaciones más recientes destacan que el análisis de datos no solo contribuye a optimizar el rendimiento de los atletas, sino también a prevenir lesiones, mejorar la toma de decisiones tácticas y estratégicas, y potenciar la experiencia de los aficionados (Pietraszewski et al., 2025).

En el ámbito académico, múltiples estudios han evidenciado cómo la integración de métricas fisiológicas (frecuencia cardíaca, carga de entrenamiento, velocidad, tiempo de reacción) y técnicas de aprendizaje automático permiten identificar patrones de rendimiento con un alto grado de precisión. Sin embargo, aún persisten retos en torno a la calidad de los datos recolectados, la interoperabilidad entre sistemas y la capacitación de los cuerpos técnicos para interpretar correctamente los resultados.

Desde la perspectiva empresarial, informes de consultoras internacionales como **Deloitte (2024, 2025)** resaltan que la analítica está transformando los modelos de negocio en el deporte. El uso de datos de aficionados posibilita la personalización de experiencias, la diversificación de ingresos a través de patrocinios basados en métricas de engagement y la generación de estrategias de fidelización más efectivas.

Por su parte, el **Sports Innovation Lab (2023, 2024)** subraya la creciente importancia de la analítica aplicada al comportamiento de los fans, el consumo de productos oficiales y la infraestructura de los recintos deportivos. Estudios como *Fanarchy26* y *Rep Her* evidencian que existe una demanda insatisfecha en segmentos como el deporte femenino, mientras que reportes sobre inteligencia artificial aplicada a estadios destacan la necesidad de integrar la analítica en la infraestructura tecnológica para obtener información en tiempo real.

A pesar de estos avances, la literatura señala vacíos relevantes: la falta de estándares internacionales para la gestión de datos deportivos, la escasa adopción en deportes amateurs y en regiones con menor desarrollo tecnológico, y las tensiones éticas relacionadas con la privacidad de los atletas y la explotación comercial de los datos.

En síntesis, la analítica deportiva se configura como un campo en consolidación, con impactos demostrados tanto en el rendimiento atlético como en la industria del deporte, pero que aún requiere superar retos metodológicos, tecnológicos y éticos para alcanzar su máximo potencial.

9.3 Planificación de la Revision

Para garantizar un análisis exhaustivo y riguroso del tema, se diseñó un plan sistemático de revisión de literatura, basado en principios de revisión integradora y búsqueda estructurada. La estrategia de búsqueda tuvo como objetivo identificar, seleccionar y analizar información relevante que permita construir un panorama integral del impacto de la analítica en el deporte, considerando tanto el desarrollo académico como las aplicaciones prácticas en la industria.

Se adoptó un enfoque multidimensional que combina perspectivas científicas, técnicas y de mercado, lo que permite contrastar evidencia empírica, revisiones sistemáticas y meta-análisis con informes de referencia de la industria deportiva. Esto asegura que el análisis no solo sea teóricamente sólido, sino también relevante y aplicable a escenarios reales en los que la analítica influye en el rendimiento de los atletas, la prevención de lesiones, la gestión deportiva y la experiencia del aficionado.

Las fuentes priorizadas incluyen:

- Reportes de analistas de la industria: Informes y cuadrantes mágicos de firmas como Deloitte.
- Textos académicos y manuales de referencia: Libros de texto consolidados que establecen los fundamentos del diseño y la gestión de bases de datos.
- Documentación técnica y whitepapers: Publicaciones de líderes de la industria como Catapult Sports.
- Artículos periodísticos: Fuentes como el International Journal of Performance Analysis in Sport y MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing Institute)

El alcance temporal de la revisión se definió desde el año 2021 hasta la actualidad. El año 2021 fue seleccionado como punto de partida debido a este año marcó una especie de inicio del análisis a nivel profesional de los datos de los atletas.

La búsqueda se centró en un conjunto de palabras clave estratégicas, principalmente en inglés, para acceder al cuerpo más amplio de la literatura científica y técnica. Los términos de búsqueda incluyeron, entre otros:

Tabla 1 - Listado de Términos

Término en inglés	Equivalente en español
Sports Analytics	Analítica Deportiva
Big data in Sports	Big Data en Deportes
Sports injury Prediction	Predicción de lesiones deportivas
Athlete Health Monitoring	Monitoreo de salud del atleta
Wearable technology in Sports	Tecnología wearable en deportes
Training Load Monitoring	Monitoreo de carga de entrenamiento
Data-driven decision making	Toma de decisiones basada en datos

Fuente: Elaboración propia.

9.4 Formulación de la pregunta

A partir del análisis preliminar de la literatura y con el fin de guiar la investigación hacia la identificación de una brecha de conocimiento específica, se formuló la siguiente pregunta central de investigación:

- ¿Cómo impacta la analítica deportiva en el rendimiento de los atletas, la prevención de lesiones, la toma de decisiones tácticas en el deporte profesional y amateur?

Esta pregunta permite enfocar la investigación en los principales ámbitos donde la analítica deportiva ha mostrado influencia significativa, integrando tanto la evidencia científica como las aplicaciones prácticas en la industria del deporte. Además, orienta la revisión de literatura hacia la identificación de vacíos de conocimiento que aún persisten en la implementación de herramientas analíticas, especialmente en contextos menos explorados como deportes amateurs o regiones con menor desarrollo tecnológico.

Para abordar esta pregunta principal de manera estructurada y detallada, se establecieron las siguientes preguntas de investigación secundarias:

- ¿Qué beneficios y limitaciones presenta la implementación de la analítica deportiva en la optimización del rendimiento, la prevención de lesiones y la gestión de atletas aficionados?
- ¿Cómo se ha transformado la toma de decisiones en entrenamientos, tácticas y estrategia de equipos deportivos gracias a la analítica de datos?
- ¿Cuáles son los principales retos éticos, tecnológicos y organizacionales que enfrentan las organizaciones deportivas al implementar soluciones de analítica avanzada?

9.5 Selección de estudios de Fuentes

Para asegurar un análisis riguroso y representativo sobre el impacto de la analítica en el deporte, se implementó un proceso sistemático de selección de estudios basado en criterios predefinidos. Este proceso permitió identificar literatura relevante que combina evidencia académica, informes de la industria y documentos técnicos especializados.

- Publicaciones entre 2021 y 2025.
- Estudios empíricos, revisiones sistemáticas o meta-análisis relacionados con rendimiento deportivo, prevención de lesiones, toma de decisiones tácticas o analítica aplicada.
- Investigación con metodología clara y resultados verificables

9.6 Criterios de exclusión de fuentes

Se utilizan los siguientes criterios para excluir estudios:

- Artículos sin evidencia empírica o sin relación directa con la analítica deportiva.
- Estudios previos a 2021, salvo casos de interés específico

9.7 Fuentes Seleccionadas

Tabla 2 – Fuentes Seleccionadas

Fuente	Pietraszewski, P., Terbalyan, A., Roczniok, R., Maszczyk, A., Ornowski, K., Manilewska, D., Kuliś, S., Zając, A., & Gołaś, A. (2025). <i>The Role of Artificial Intelligence in Sports Analytics: A Systematic Review and Meta-Analysis of Performance Trends</i> . Applied Sciences
Tipo	Artículo académico (revisión sistemática y meta-análisis)
Autor	Pietraszewski, P., Terbalyan, A., Roczniok, R., Maszczyk, A., Ornowski, K., Manilewska, D., Kuliś, S., Zając, A., & Gołaś, A.
Descripción	Estudio que revisa de manera sistemática la literatura sobre el uso de inteligencia artificial en la analítica deportiva, identificando tendencias y patrones de rendimiento.
Aporte	Proporciona una síntesis robusta de los avances en inteligencia artificial aplicada al deporte, destacando áreas de impacto como el rendimiento, la prevención de lesiones y el análisis táctico.
Contexto	Sirve como base científica para evaluar el papel de la analítica avanzada y la IA en la evolución de la práctica deportiva, tanto a nivel académico como en aplicaciones prácticas de la industria.

Fuente	Seshadri, D. R., Thom, M. L., Harlow, E. R., Gabbett, T. J., Geletka, B. J., Hsu, J. J., & Voos, J. E. (2021). <i>Wearable technology and analytics as a complementary toolkit to optimize workload and to reduce injury burden</i> . Frontiers in Sports and Active Living, 3
Tipo	Artículo académico (investigación aplicada).
Autor	Seshadri, D. R., Thom, M. L., Harlow, E. R., Gabbett, T. J., Geletka, B. J., Hsu, J. J., & Voos, J. E.
Descripción	Analiza el uso de tecnologías portátiles y herramientas de analítica para monitorear la carga de trabajo en deportistas y reducir el riesgo de lesiones.
Aporte	Ofrece evidencia práctica sobre cómo la analítica y los dispositivos <i>wearables</i> permiten gestionar de forma más eficiente el rendimiento y la prevención de lesiones, conectando el ámbito clínico con la optimización deportiva.
Contexto	Fuente clave para comprender el rol de la analítica en la integración de biometría, cargas de entrenamiento y estrategias de salud deportiva, tanto en deportes profesionales como amateurs.

Fuente	Alfaro-Moscoso, M., Marín González, C., & Coto Pérez, C. (2023). <i>Evaluación de diseño, proceso y resultados del Programa Deporte y Recreación del ICODER: Informe final</i> . Unidad de Evaluación (UEval), Departamento de Evaluación, Control y Seguimiento, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social & Centro de Investigación y Capacitación en Administración Pública, Universidad de Costa Rica
Tipo	Informe institucional (evaluación de políticas públicas en deporte).
Autor	Alfaro-Moscoso, M., Marín González, C., & Coto Pérez, C.
Descripción	Presenta una evaluación integral del programa “Deporte y Recreación” del ICODER, abarcando diseño, procesos de implementación y resultados alcanzados.
Aporte	Aporta evidencia contextualizada sobre la gestión y políticas públicas en deporte y recreación en Costa Rica, con implicaciones para la formulación de estrategias basadas en datos.
Contexto	Fuente clave para vincular la analítica deportiva no solo al rendimiento individual, sino también a la evaluación de programas institucionales y a la política pública en el sector deportivo y recreativo.

Fuente	Mamo, Y., & Andrew, D. P. S. (2021). Big data in sport organizations: Organizational learning perspectives. <i>International Journal of Sport Management</i> , 22(4), 318–335.
Tipo	Artículo académico (investigación aplicada en gestión deportiva).
Autor	Mamo, Y., & Andrew, D. P. S.
Descripción	Explora cómo las organizaciones deportivas utilizan <i>big data</i> desde la perspectiva del aprendizaje organizacional, destacando procesos de adaptación, innovación y toma de decisiones.
Aporte	Aporta un marco conceptual y empírico para entender cómo la analítica y el <i>big data</i> transforman la cultura organizacional en el deporte, mejorando la capacidad de aprendizaje y la toma de decisiones estratégicas.
Contexto	Relevante para analizar el impacto de la analítica no solo en atletas y aficionados, sino también en la estructura y gestión de organizaciones deportivas, conectando la ciencia de datos con la administración del deporte.

Fuente	Baumer, B. S., & Matthews, G. J. (2023). Big ideas in sports analytics and statistical tools for their investigation. <i>WIREs Computational Statistics</i> , 15(6), e1612.
Tipo	Artículo académico (revisión conceptual y metodológica).
Autor	Baumer, B. S., & Matthews, G. J.
Descripción	Presenta una síntesis de los conceptos centrales de la analítica deportiva y revisa herramientas estadísticas clave utilizadas para su aplicación en contextos de investigación y práctica.
Aporte	Ofrece un marco teórico-metodológico para comprender los fundamentos de la analítica deportiva, desde técnicas estadísticas básicas hasta métodos avanzados de modelado.
Contexto	Fuente esencial para sustentar la parte metodológica de la investigación, pues permite conectar los “grandes temas” de la analítica con las herramientas utilizadas tanto en el ámbito académico como en la industria deportiva.

Fuente	García, C., Carrión, J., Sánchez, A., León, C., Siguencia, L., & Siguencia, I. (2025). <i>El impacto de la inteligencia artificial y el análisis de datos en el rendimiento deportivo de alto nivel</i> . Revista REG, 4(3), 601–620.
Tipo	Artículo académico
Autor	García, C., Carrión, J., Sánchez, A., León, C., Siguencia, L., & Siguencia, I.
Descripción	Analiza cómo la inteligencia artificial y el análisis de grandes volúmenes de datos influyen en la mejora del rendimiento deportivo, considerando factores de predicción, personalización de entrenamientos y prevención de lesiones.
Aporte	Ofrece evidencia empírica y conceptual sobre la relación directa entre analítica avanzada e inteligencia artificial con la optimización del rendimiento en atletas de élite.
Contexto	Relevante para el marco académico y aplicado de la investigación, ya que conecta los desarrollos tecnológicos con resultados concretos en el deporte de alto nivel.

Fuente	Fernández Martínez, A. (2008). <i>Predicción de lesiones deportivas mediante modelos</i> . Apunts. Medicina de l'Esport, 43(159), 37–44.
Tipo	Artículo académico
Autor	Fernández Martínez, A.
Descripción	El estudio explora la aplicación de modelos predictivos en la prevención de lesiones deportivas, integrando datos fisiológicos, carga de trabajo y factores contextuales para anticipar riesgos en atletas.
Aporte	Constituye una de las referencias tempranas sobre el uso de modelos matemáticos y estadísticos en el ámbito deportivo, sentando las bases de la posterior evolución hacia la analítica avanzada y la inteligencia artificial.
Contexto	Relevante para comprender la evolución histórica de la analítica en el deporte, especialmente en la dimensión de prevención de lesiones, y cómo estos modelos han influido en la transición hacia enfoques basados en big data y machine learning.

Fuente: Elaboración Propia

2. Marco Conceptual

La analítica deportiva se define como el uso sistemático de datos cuantitativos y cualitativos, combinados con herramientas estadísticas y computacionales, con el objetivo de mejorar el rendimiento deportivo, optimizar la toma de decisiones y elevar la eficiencia en la gestión del deporte profesional y amateur. Esta disciplina se apoya en el procesamiento de grandes volúmenes de información, provenientes de diversas fuentes como dispositivos de monitoreo fisiológico, sistemas de posicionamiento global (GPS), análisis de video, registros médicos y datos históricos de desempeño. Los conceptos de inteligencia artificial, aprendizaje automático, minería de datos, visualización interactiva y dispositivos portátiles son fundamentales en este campo. Su integración ha transformado radicalmente la manera en que entrenadores, preparadores físicos, médicos deportivos y directivos toman decisiones estratégicas. De esta manera, se han generado nuevas líneas de investigación y formación académica interdisciplinaria, que vinculan las ciencias del deporte con la ingeniería, la informática y la estadística.

En consecuencia, la analítica en el deporte no solo representa una herramienta tecnológica, sino un cambio paradigmático en la manera en que se concibe el rendimiento, la prevención y la gestión deportiva. Este nuevo enfoque exige una sólida base metodológica, así como marcos éticos que regulen el uso de los datos personales de los atletas.

En la siguiente sección se presentan los conceptos que, por su frecuencia y relevancia, resultan fundamentales para el desarrollo de esta investigación. Es importante señalar que dichos conceptos se incluyen con el propósito de proporcionar un contexto más claro y estructurado sobre la temática abordada en el proyecto. El orden en que se exponen sigue una progresión que va desde nociones generales hasta aspectos más específicos, lo cual permite una comprensión integral de los distintos elementos relacionados con el Impacto de la Analítica en el Deporte.

2.1 Conceptos sobre el contenido

2.1.1 Big Data

Manejo de grandes volúmenes de datos, que provienen de múltiples fuentes como sensores, dispositivos GPS, cámaras, wearables y registros de competencias. Su análisis permite identificar patrones y tendencias relevantes en el ámbito deportivo.

2.1.2 Aprendizaje Automático (Machine Learning)

Técnica de inteligencia artificial que permite que los sistemas aprendan de los datos y mejoren su rendimiento sin ser explícitamente programados. En el ámbito deportivo se utiliza para predecir resultados, detectar lesiones potenciales o evaluar el rendimiento de atletas.

2.1.3 Inteligencia Artificial (IA)

Conjunto de métodos computacionales que imitan funciones cognitivas humanas. En el deporte, se aplica para el análisis automatizado de partidos, simulaciones de rendimiento y recomendaciones tácticas.

2.1.4 Visualización de Datos

Técnica utilizada para representar gráficamente la información procesada, facilitando la interpretación rápida y eficaz por parte de entrenadores, analistas y otros actores. Se emplean gráficos, mapas de calor, dashboards, entre otros.

2.1.5 Indicadores Clave de Desempeño (KPI)

Métricas específicas y cuantificables utilizadas para evaluar el rendimiento de atletas, equipos y procesos dentro del entorno deportivo. Estos indicadores permiten medir avances, identificar debilidades y tomar decisiones estratégicas con base en evidencia objetiva, contribuyendo significativamente a la mejora del rendimiento competitivo.

2.1.6 Dispositivos Portables (Wearables)

Dispositivos portables como pulseras, sensores o camisetas inteligentes, que recopilan datos fisiológicos y de movimiento en tiempo real. Son clave en el monitoreo de la carga de entrenamiento y recuperación.

2.1.7 Análisis Predictivo

Rama del análisis de datos que utiliza modelos estadísticos y de aprendizaje automático para anticipar eventos futuros, como resultados de partidos, riesgo de lesiones o rendimiento esperado.

2.1.8 Ciencia del Deporte

Campo interdisciplinario que integra conocimientos de fisiología, psicología, nutrición y tecnología para mejorar el rendimiento deportivo, cada vez más apoyado en herramientas de analítica.

1.1 Ejes de Impacto de la Analítica deportiva

El avance de la analítica deportiva ha generado transformaciones profundas en la forma en que se concibe, gestiona y evalúa el deporte contemporáneo. Su impacto trasciende el ámbito del rendimiento individual, abarcando también la gestión organizacional y la formulación de políticas públicas. Esta expansión multidimensional permite comprender la analítica no solo como una herramienta tecnológica, sino como un sistema integral de apoyo a la toma de decisiones basado en evidencia.

Para analizar de manera estructurada sus alcances, se proponen tres ejes de impacto que reflejan los niveles en los que la analítica produce efectos tangibles y medibles. El primer eje, orientado al rendimiento y la salud del deportista, aborda la optimización física, técnica y mental a través de la medición continua y el análisis predictivo. El segundo eje, centrado en la gestión y estrategia, examina cómo el uso del *Big Data* y la inteligencia artificial fortalece los procesos internos de clubes, federaciones y organizaciones deportivas. Finalmente, el tercer eje, vinculado con las políticas y la dimensión social, resalta la importancia de la analítica en la evaluación de programas, la gestión institucional y la generación de políticas públicas basadas en datos.

Estos ejes permiten articular una visión integral de la analítica deportiva, evidenciando su papel como un factor clave en la transformación del ecosistema deportivo moderno. A través de ellos se visibiliza el tránsito de un modelo intuitivo hacia una cultura de decisiones informadas, sostenibles y orientadas al desarrollo tanto del rendimiento individual como del bienestar colectivo.

2.2.1 Rendimiento y Salud (Nivel Individual)

El primer eje de impacto se centra en la relación directa entre la analítica deportiva y el rendimiento físico, técnico y mental del atleta. A través del uso de herramientas tecnológicas, sensores portátiles y sistemas de análisis predictivo, se obtiene información en tiempo real sobre variables fisiológicas, biomecánicas y de carga de entrenamiento. Estos datos permiten personalizar los programas de preparación, identificar patrones de fatiga y optimizar los procesos de recuperación. La analítica se convierte así en un instrumento que potencia la eficiencia del entrenamiento, minimiza los riesgos de sobreentrenamiento y contribuye a la prevención de lesiones, promoviendo una práctica deportiva más sostenible y segura.

2.2.2 Gestión y Estrategia Organizacional

El segundo eje aborda el papel de la analítica en la gestión y toma de decisiones dentro de clubes, federaciones y entidades deportivas. El uso del *Big Data* y la inteligencia artificial ha transformado los procesos administrativos, logísticos y competitivos, facilitando la planificación estratégica basada en información objetiva. Los sistemas de análisis de rendimiento colectivo, la gestión del talento y la evaluación de estrategias tácticas permiten una visión integral del desempeño institucional. Además, el aprendizaje organizacional derivado del uso de datos impulsa la innovación, mejora la eficiencia de los recursos y promueve la transparencia en la gestión. Este eje refleja cómo la analítica deportiva contribuye a fortalecer la estructura y competitividad de las organizaciones deportivas en un entorno cada vez más digitalizado.

2.2.3 Políticas Públicas y Dimensión Social del Deporte

El tercer eje amplía la mirada hacia la aplicación de la analítica en la formulación y evaluación de políticas deportivas a nivel institucional y social. A través del análisis sistemático de datos poblacionales, de participación y rendimiento, los organismos públicos pueden diseñar programas más efectivos, equitativos y alineados con las necesidades de la comunidad. La analítica posibilita medir el impacto real de las iniciativas deportivas, optimizar la asignación de recursos y fomentar la rendición de cuentas en la gestión pública. Además, contribuye a vincular la investigación académica

con la toma de decisiones gubernamentales, fortaleciendo la gobernanza y el desarrollo sostenible del deporte como herramienta de bienestar social y salud pública.

2.3 Desafíos

A pesar de los avances significativos en el uso de la analítica dentro del ámbito deportivo, su implementación aún enfrenta diversos desafíos que limitan su alcance y efectividad. Uno de los principales retos es la calidad y consistencia de los datos. La recolección de información en entornos deportivos depende de múltiples fuentes — sensores, sistemas de seguimiento, registros médicos o plataformas de rendimiento— que no siempre se integran de manera uniforme. Las diferencias en formatos, precisión o frecuencia de captura pueden generar inconsistencias que afecten la fiabilidad del análisis.

Otro desafío relevante es la interoperabilidad tecnológica. Las organizaciones deportivas suelen utilizar dispositivos y plataformas de distintos proveedores que no siempre son compatibles entre sí. La falta de estándares internacionales para el manejo, almacenamiento y transmisión de datos dificulta la consolidación de ecosistemas digitales integrales. Esto no solo limita la posibilidad de realizar análisis comparativos entre disciplinas o instituciones, sino que también afecta la continuidad del seguimiento longitudinal de los deportistas.

La brecha de competencias digitales representa un obstáculo adicional. Muchos entrenadores, preparadores físicos y gestores deportivos carecen de formación técnica para interpretar resultados analíticos o aprovechar plenamente las herramientas de visualización de datos. Esta carencia puede conducir a interpretaciones erróneas o decisiones poco fundamentadas. La formación en analítica, pensamiento crítico y alfabetización digital se vuelve, por tanto, una necesidad prioritaria en la educación de los profesionales del deporte.

La ética y la privacidad de los datos constituyen otro punto crítico. El tratamiento de información sensible —como indicadores biomédicos, psicológicos o de rendimiento— requiere políticas claras de confidencialidad y consentimiento informado. El riesgo de uso indebido o comercialización de datos de atletas sin su autorización

plantea cuestionamientos legales y morales que deben abordarse mediante marcos normativos específicos y protocolos éticos sólidos.

La desigualdad en el acceso tecnológico profundiza la brecha entre organizaciones deportivas con alta capacidad económica y aquellas con recursos limitados. Mientras los clubes de élite invierten en sistemas de inteligencia artificial y analítica avanzada, las entidades amateurs o regionales suelen carecer de infraestructura tecnológica y personal especializado. Esta asimetría amenaza con concentrar la innovación en pocos sectores, dejando rezagadas a comunidades deportivas que podrían beneficiarse enormemente del uso responsable y equitativo de la analítica.

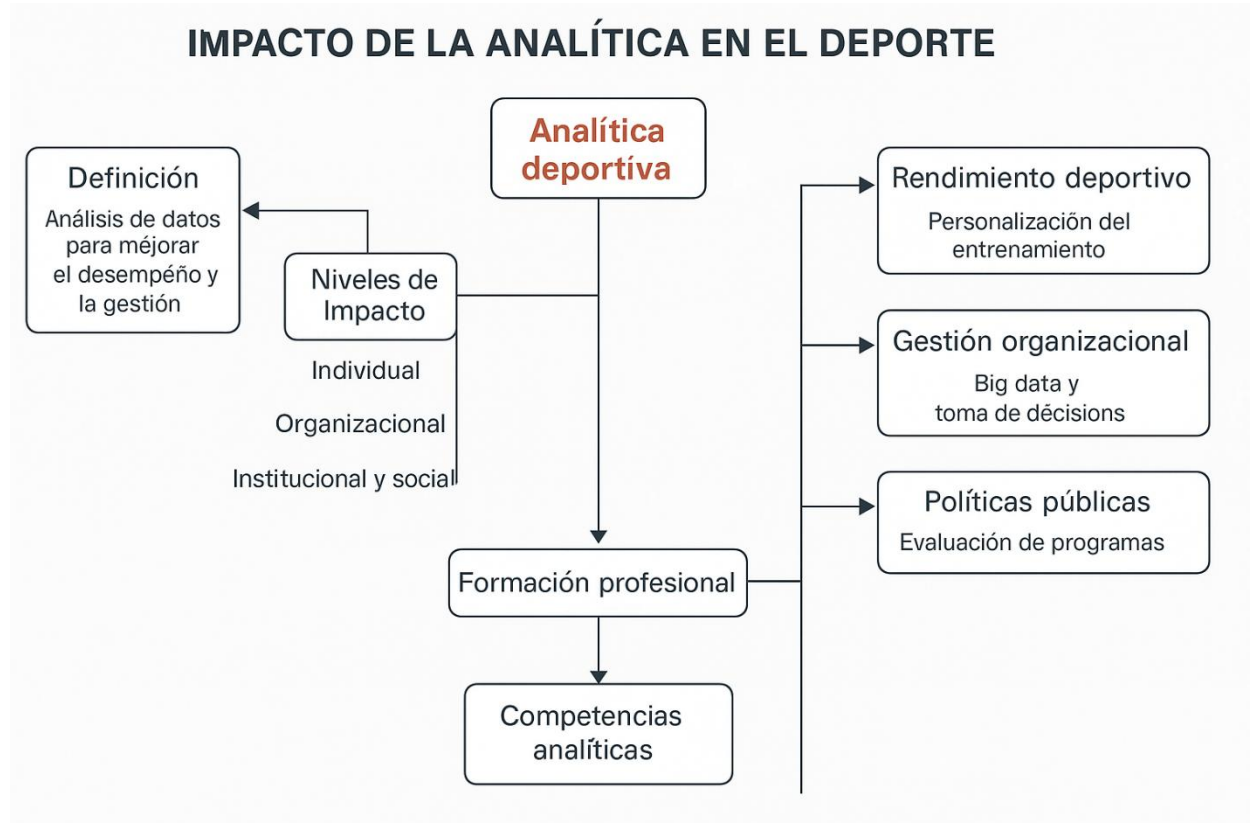
2.4 Mapa Conceptual

El mapa conceptual que se presenta a continuación sintetiza los principales componentes y relaciones que conforman el campo de la analítica deportiva. Su propósito es ofrecer una visión estructurada y jerárquica de los elementos que intervienen en la aplicación de la analítica dentro del deporte, destacando las interconexiones entre tecnología, rendimiento, gestión y políticas públicas.

A través de esta representación visual se busca evidenciar cómo la analítica deportiva integra diversas disciplinas —como la inteligencia artificial, el *Big Data*, la ciencia del rendimiento y la gestión organizacional— para generar conocimiento accionable. El mapa muestra los vínculos entre los ejes de impacto más relevantes: el rendimiento y la salud del deportista, la gestión y estrategia organizacional, y las políticas públicas y dimensión social del deporte.

Esta estructura conceptual permite comprender la analítica deportiva como un sistema integral en el que la recopilación, interpretación y uso de datos se convierten en herramientas fundamentales para la toma de decisiones. De esta manera, el mapa sirve como guía visual para entender la complejidad y transversalidad del fenómeno, reflejando su influencia en los distintos niveles del ecosistema deportivo: individual, institucional y social.

Figura 1 – Mapa conceptual



Fuente: elaboración propia. Generado con app.diagrams.net

2.5 Relación entre los conceptos

Los conceptos incluidos en el mapa conceptual mantienen una relación jerárquica y funcional que refleja la naturaleza integral de la analítica deportiva. En el centro se ubica el concepto “Analítica Deportiva”, entendido como el eje articulador que conecta la tecnología, la gestión y el rendimiento con la toma de decisiones basada en datos. Desde este núcleo se desprenden los tres ejes de impacto: rendimiento y salud del deportista, gestión y estrategia organizacional, y políticas públicas y dimensión social, los cuales representan los niveles en los que la analítica ejerce su influencia dentro del ecosistema deportivo.

Todos los conceptos se encuentran interconectados por un elemento transversal: la **competencia analítica**, entendida como la capacidad humana de

interpretar y aplicar los resultados de los análisis de datos. Sin la formación adecuada de entrenadores, analistas, gestores y responsables institucionales, los avances tecnológicos carecerían de impacto real. Así, el mapa conceptual no solo describe relaciones funcionales entre herramientas y niveles, sino también la interacción constante entre conocimiento, tecnología y acción en el desarrollo sostenible del deporte.

3. Marco Metodológico

En este capítulo se detalla el conjunto de procedimientos, técnicas y decisiones que guiarán el desarrollo de la presente investigación. Se define el tipo, alcance, enfoque y diseño del estudio, así como las estrategias para la recolección y el análisis de la información, con el fin de garantizar el rigor científico y la validez de los hallazgos en respuesta a las preguntas de investigación planteadas.

3.1 Tipo de Investigación

Esta investigación adopta un enfoque cualitativo de tipo descriptivo y analítico, orientado a comprender los alcances, beneficios y desafíos de la analítica deportiva desde una perspectiva integral. El propósito es interpretar cómo las herramientas de análisis de datos, inteligencia artificial y tecnologías emergentes están transformando el rendimiento, la gestión y las políticas del deporte.

El enfoque cualitativo permite examinar fenómenos complejos como la interacción entre tecnología, entrenamiento y gestión, explorando no solo los resultados, sino también los procesos y contextos en los que la analítica se implementa.

3.2 Alcance Investigativo

El alcance de la investigación es principalmente descriptivo y analítico, orientado a examinar cómo la analítica deportiva influye en el rendimiento, la gestión organizacional y las políticas públicas del deporte contemporáneo.

- Descriptivo: porque busca identificar y detallar las características, componentes y dinámicas del fenómeno estudiado. Se describirán los elementos que conforman el ecosistema de la analítica deportiva, las tecnologías utilizadas (inteligencia artificial, Big Data, wearables y plataformas de monitoreo), así como las

transformaciones que estas han generado en los procesos de entrenamiento, toma de decisiones y evaluación institucional.

- Analítico: porque no se limita a la descripción, sino que busca establecer relaciones de causa y efecto entre los diferentes factores del fenómeno. El estudio analizará cómo y por qué la adopción de herramientas de analítica deportiva impacta y transforma las prácticas de entrenamiento, la prevención de lesiones, la gestión organizacional y la formulación de políticas deportivas.

3.3 Enfoque

La investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo con alcance descriptivo y analítico, orientado a comprender el impacto que tiene la analítica deportiva en los distintos niveles del ecosistema deportivo: el rendimiento individual del atleta, la gestión organizacional y la formulación de políticas públicas. Este enfoque permite explorar el fenómeno desde una perspectiva integral, considerando tanto los aspectos tecnológicos como los humanos, estratégicos y sociales que intervienen en su aplicación.

El enfoque cualitativo es el más adecuado, dado que busca interpretar los procesos, percepciones y transformaciones derivadas del uso de herramientas analíticas en el deporte, más que medirlas estadísticamente. A través de la revisión sistemática de literatura académica, informes institucionales y documentos técnicos, se pretende identificar tendencias, desafíos y oportunidades asociadas con la adopción de la analítica como instrumento de apoyo a la toma de decisiones.

Asimismo, el componente descriptivo permitirá caracterizar los elementos que conforman la analítica deportiva —como el Big Data, los dispositivos portátiles y los sistemas de monitoreo—, mientras que el componente analítico o explicativo se enfocará en establecer las relaciones entre el uso de dichas tecnologías y los cambios observables en la práctica deportiva, la gestión institucional y el diseño de estrategias basadas en datos.

3.4 Diseño

El diseño de la investigación es no experimental, transversal y de tipo documental, enfocado en el análisis sistemático de fuentes académicas, técnicas e institucionales relacionadas con la aplicación de la analítica en el deporte. Este diseño se justifica porque el estudio no manipula variables ni interviene en entornos deportivos reales, sino que busca observar, describir y analizar los fenómenos tal como se presentan en la literatura y en la práctica profesional.

En el enfoque no experimental, los datos se obtienen de fuentes ya existentes, lo que permite identificar tendencias, relaciones conceptuales y transformaciones derivadas del uso de herramientas analíticas en diferentes contextos deportivos. El carácter transversal implica que la recolección y el análisis de la información se realizan en un momento determinado, con el fin de representar el estado actual del conocimiento y las prácticas sobre la analítica deportiva en el período comprendido entre 2015 y 2025.

El tipo documental del estudio permite integrar perspectivas académicas y aplicadas, combinando artículos científicos, informes técnicos y evaluaciones institucionales. De esta manera, el diseño se orienta a construir una comprensión integral del fenómeno, a partir del contraste entre la evidencia empírica y la visión estratégica de organismos especializados.

3.5 Población y Muestreo

Dado que la presente investigación es de carácter documental, la población está constituida por el conjunto de fuentes bibliográficas, académicas y técnicas relacionadas con la aplicación de la analítica en el deporte durante el período comprendido entre 2015 y 2025. Esta población incluye artículos científicos, revisiones sistemáticas, informes institucionales y reportes técnicos que abordan temas como inteligencia artificial, Big Data, prevención de lesiones, rendimiento deportivo, gestión organizacional y políticas públicas en el ámbito deportivo.

La muestra se conformó mediante un muestreo intencional o no probabilístico, seleccionando únicamente aquellas fuentes que cumplen con criterios de pertinencia, actualidad, rigor metodológico y relevancia temática. En total, la muestra abarca estudios publicados en revistas especializadas (como Journal of Sports Sciences, Applied

Sciences, Sports Medicine, Frontiers in Sports and Active Living, International Journal of Sport Management y Apunts. Medicina de l'Esport), así como informes de organismos y consultoras reconocidas (Deloitte, Sports Innovation Lab) y documentos institucionales (ICODER, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Universidad de Costa Rica).

Los criterios de inclusión contemplaron:

- Publicaciones comprendidas entre los años 2015 y 2025.
- Fuentes académicas, institucionales o de la industria con contenido verificable.
- Estudios que analicen la relación entre analítica, tecnología y deporte.
- Documentos en español e inglés para ampliar la cobertura temática.

Por su parte, los criterios de exclusión fueron:

- Artículos sin evidencia empírica o con enfoques meramente especulativos.
- Publicaciones sin acceso completo al texto o carentes de rigor metodológico.
- Fuentes anteriores a 2015, salvo aquellas consideradas seminales en la evolución de la analítica deportiva.

3.6 Procedimiento de Análisis de Datos

El análisis de datos se lleva a cabo mediante un proceso sistemático y estructurado, orientado a organizar, interpretar y sintetizar la información recopilada en la revisión documental. El objetivo fue identificar patrones, tendencias y relaciones conceptuales que permitan comprender de manera integral cómo la analítica deportiva influye en el rendimiento, la gestión organizacional y las políticas públicas.

En una primera fase, se realizó una lectura exploratoria de las fuentes seleccionadas con el fin de familiarizarse con el contenido, reconocer los enfoques metodológicos y clasificar los documentos según su naturaleza: académica, técnica o institucional. Posteriormente, en una segunda fase, se aplicó una lectura analítica y comparativa, que permitió agrupar las fuentes de acuerdo con los tres ejes de impacto establecidos en el marco conceptual:

- Rendimiento y salud del deportista.
- Gestión y estrategia organizacional.
- Políticas públicas y dimensión social del deporte.

Durante la tercera fase, se construyó una matriz de análisis bibliográfico en la que se registraron los datos relevantes de cada fuente: autor, año, objetivo, tipo de estudio, aportes, limitaciones y contexto de aplicación. Este instrumento facilitó la identificación de temas recurrentes, convergencias teóricas y vacíos de investigación.

El procesamiento de la información se realizó mediante un análisis de contenido temático, técnica que permite examinar los significados presentes en los textos y establecer relaciones entre categorías conceptuales.

4. Analisis de la Situación

En la actualidad, el deporte atraviesa un proceso de transformación profunda impulsado por la digitalización y el uso intensivo de datos. La incorporación de tecnologías como la inteligencia artificial, el *Big Data* y los sistemas de monitoreo ha permitido que la analítica deportiva se consolide como un pilar fundamental para la optimización del rendimiento y la gestión moderna del deporte. Sin embargo, esta evolución presenta tanto oportunidades como desafíos que requieren un análisis integral.

Desde una perspectiva tecnológica, el crecimiento de los dispositivos portátiles, las plataformas de análisis de rendimiento y los algoritmos predictivos ha permitido capturar grandes volúmenes de información sobre variables fisiológicas, biomecánicas y tácticas. Esto ha facilitado la personalización del entrenamiento y la prevención de lesiones, pero también ha generado nuevas demandas en materia de infraestructura digital, interoperabilidad y seguridad de los datos. No todas las organizaciones deportivas cuentan con los recursos o la capacitación técnica para aprovechar plenamente estas herramientas, lo que crea brechas en el acceso y uso de la tecnología.

En el plano organizacional, los clubes, federaciones y centros de alto rendimiento enfrentan la necesidad de integrar la analítica dentro de sus procesos de toma de decisiones. La información derivada de los datos se convierte en un activo estratégico para la planificación, la gestión del talento y la evaluación de resultados. Sin embargo, muchas instituciones deportivas aún carecen de estructuras organizativas adaptadas a la gestión basada en evidencia. La figura del analista deportivo, aunque en expansión, sigue en proceso de consolidación, y la falta de cultura analítica en algunos niveles limita el aprovechamiento de los beneficios que ofrecen los datos.

Desde la dimensión social e institucional, el papel de los organismos públicos cobra especial relevancia. La analítica puede contribuir a la evaluación de políticas deportivas, al diseño de programas de recreación y a la promoción de la actividad física como parte de la salud pública. En este sentido, informes institucionales, como la evaluación del Programa Deporte y Recreación del ICODER, evidencian la importancia de contar con información estructurada para la toma de decisiones y la mejora continua de las políticas públicas. No obstante, aún persiste la falta de sistemas integrales de

medición del impacto del deporte en la sociedad, lo que dificulta la planificación basada en datos y la rendición de cuentas.

En síntesis, la situación actual refleja un escenario de transición hacia un modelo deportivo basado en datos, en el que convergen innovación tecnológica, transformación organizacional y responsabilidad institucional. La analítica deportiva se posiciona como un instrumento clave para elevar los niveles de eficiencia, rendimiento y transparencia en el deporte, pero su adopción efectiva requiere superar limitaciones técnicas, económicas y formativas. Este contexto justifica la necesidad de investigar el impacto real de la analítica en el deporte, no solo como tendencia tecnológica, sino como fenómeno social y estructural que redefine la práctica, la gestión y la política deportiva en el siglo XXI.

4.1 Análisis Temático Inductivo

El análisis temático inductivo se desarrolló con el propósito de identificar los patrones, categorías y significados emergentes dentro de la literatura y documentos analizados sobre la analítica deportiva. Este proceso permitió construir una comprensión profunda y estructurada del fenómeno a partir de los datos, sin imponer categorías previas, sino dejando que los temas surgieran de manera natural durante la revisión y comparación de las fuentes.

1. Codificación inicial

En la primera etapa se realizó una lectura abierta y minuciosa de los textos seleccionados, extrayendo unidades de significado relevantes que se repetían o destacaban en diferentes contextos. Entre los códigos iniciales identificados se encuentran: rendimiento, prevención de lesiones, inteligencia artificial, Big Data, gestión deportiva, toma de decisiones, políticas públicas y competencias analíticas. Cada código representó una idea central recurrente que evidenciaba una tendencia o preocupación común dentro de las fuentes revisadas.

2. Agrupación de categorías emergentes

Posteriormente, los códigos se agruparon inductivamente en categorías temáticas que reflejan los principales ámbitos de impacto de la analítica deportiva. Estas categorías son:

- Optimización del rendimiento y la salud del atleta: agrupa temas relacionados con el uso de tecnología y datos para mejorar el desempeño físico y prevenir lesiones.
- Gestión y transformación organizacional: incluye referencias al uso de Big Data, inteligencia artificial y aprendizaje organizacional para la planificación, evaluación y control de las entidades deportivas.
- Formulación de políticas y evaluación institucional: aborda el papel de la analítica en la gestión pública del deporte, la asignación de recursos y la medición de impacto social.
- Desafíos éticos, técnicos y educativos: engloba las tensiones relacionadas con la privacidad de datos, la interoperabilidad tecnológica y la falta de formación analítica en el personal deportivo.

3. Identificación de temas centrales

Del agrupamiento anterior emergieron tres temas centrales que resumen los hallazgos del análisis:

- La analítica como herramienta de optimización y prevención, donde los datos se convierten en un recurso esencial para personalizar entrenamientos y proteger la salud del deportista.
- La analítica como motor de transformación institucional, que redefine la estructura organizacional y la cultura de toma de decisiones en el deporte.
- La analítica como estrategia de gestión pública, orientada a fortalecer la transparencia, la eficiencia y la equidad en las políticas deportivas.

4. Construcción del significado

En esta última fase, los temas fueron integrados en una narrativa interpretativa que permitió comprender cómo la analítica deportiva funciona como un fenómeno transversal. Su presencia conecta los niveles micro (rendimiento individual), meso (gestión organizacional) y macro (política y sociedad). Este enfoque inductivo reveló que la analítica no debe entenderse únicamente como una herramienta tecnológica, sino como un ecosistema de conocimiento que transforma la práctica deportiva en una actividad más científica, estratégica y sostenible.

4.2 Análisis Categórico Deductivo con la Taxonomía de Bloom

El análisis categórico deductivo se orienta a interpretar los resultados de la revisión de literatura y del análisis temático desde los niveles cognitivos propuestos en la Taxonomía de Bloom revisada: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Este modelo se utiliza como marco conceptual para categorizar las capacidades cognitivas y procedimentales que la analítica deportiva fomenta en atletas, entrenadores, analistas y gestores deportivos.

1. Nivel de Recordar

En este nivel se agrupan las habilidades vinculadas con la identificación y memorización de información. En el contexto de la analítica deportiva, implica reconocer conceptos clave como *Big Data*, *machine learning*, métricas de rendimiento, y herramientas de monitoreo. Los deportistas y profesionales deben recordar indicadores básicos de desempeño y parámetros fisiológicos que sirven como punto de partida para el análisis posterior.

2. Nivel de Comprender

El nivel de comprensión se asocia con la interpretación y explicación de información. Aquí, los actores del ecosistema deportivo logran entender cómo los datos recolectados mediante dispositivos portátiles o plataformas digitales se relacionan con el rendimiento y la prevención de lesiones. Comprender los fundamentos de la analítica

permite interpretar visualizaciones, reportes y métricas, transformando los datos en conocimiento aplicable a la práctica deportiva.

3. Nivel de Aplicar

En este nivel, las habilidades cognitivas se orientan hacia la ejecución práctica del conocimiento. Los entrenadores, preparadores físicos y analistas aplican herramientas de analítica para planificar entrenamientos, ajustar cargas de trabajo y diseñar estrategias de competencia basadas en datos. De igual forma, las instituciones deportivas aplican modelos de gestión sustentados en evidencia para optimizar recursos y procesos organizativos.

4. Nivel de Analizar

El análisis implica la descomposición del conocimiento en partes y la identificación de relaciones. En el marco de la analítica deportiva, este nivel se manifiesta en la capacidad de comparar tendencias de rendimiento, correlacionar variables fisiológicas, identificar patrones de riesgo y evaluar la coherencia entre los datos obtenidos y los objetivos deportivos. Los analistas deportivos desempeñan un papel central al estructurar la información en categorías interpretables y funcionales para la toma de decisiones.

5. Nivel de Evaluar

Este nivel corresponde a la valoración crítica de resultados y procesos. En el ámbito de la analítica deportiva, implica evaluar la eficacia de los modelos predictivos, la fiabilidad de los datos y la pertinencia de las estrategias aplicadas. También abarca la evaluación ética del uso de la información, considerando la privacidad y el consentimiento de los atletas. En la gestión institucional, la evaluación se traduce en medir el impacto de programas deportivos mediante indicadores cuantitativos y cualitativos.

6. Nivel de Crear

El nivel más alto de la taxonomía se asocia con la generación de nuevo conocimiento o estrategias innovadoras. En el contexto de la analítica deportiva, este nivel se refleja en la capacidad de desarrollar sistemas de análisis avanzados, diseñar nuevos modelos de rendimiento o implementar soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades específicas del deporte. Además, implica la creación de marcos de política pública basados en evidencia, promoviendo la sostenibilidad y la equidad en el acceso a la tecnología deportiva.

Síntesis del Análisis Taxonómico

El análisis taxonómico basado en la Taxonomía de Bloom permitió comprender cómo la analítica deportiva impulsa un proceso cognitivo y formativo progresivo en los distintos actores del ecosistema deportivo. A partir de la categorización deductiva, se evidencia que el uso de tecnologías analíticas —como la inteligencia artificial, el *Big Data*, los *wearables* y los modelos predictivos— no solo transforma la práctica deportiva, sino también las formas de pensar, interpretar y crear conocimiento en el ámbito deportivo y organizacional.

En los niveles iniciales de la taxonomía (*recordar* y *comprender*), los profesionales del deporte desarrollan la capacidad de reconocer conceptos fundamentales y de interpretar los datos provenientes de diferentes fuentes. Este aprendizaje básico sienta las bases para la comprensión de las métricas de rendimiento y la lectura crítica de reportes analíticos. Posteriormente, en los niveles de *aplicar* y *analizar*, el conocimiento adquirido se traduce en la implementación de estrategias prácticas, como la personalización del entrenamiento, la evaluación de cargas de trabajo y la correlación de variables fisiológicas y tácticas que permiten optimizar el desempeño.

En los niveles superiores (*evaluar* y *crear*), la analítica deportiva promueve la reflexión crítica sobre la validez y la pertinencia de los datos, la toma de decisiones éticas y la innovación en la gestión y la tecnología. Los entrenadores, analistas y gestores comienzan a diseñar sus propios modelos de análisis, dashboards interactivos y políticas

institucionales basadas en evidencia, consolidando una cultura organizacional sustentada en el conocimiento y la mejora continua.

De manera global, la síntesis revela que la analítica deportiva opera como un catalizador del aprendizaje avanzado: impulsa la transición de un pensamiento empírico hacia un pensamiento científico y creativo, orientado a la resolución de problemas complejos. Este proceso formativo y cognitivo, alineado con los principios de la Taxonomía de Bloom, permite que los actores del deporte evolucionen desde la adquisición de información hasta la generación de conocimiento innovador, consolidando así una visión estratégica del deporte basada en datos, reflexión crítica y aprendizaje continuo.

Tabla resumen: Aplicación de la Taxonomía de Bloom en la Analítica Deportiva

Nivel Cognitivo	Competencias Desarrolladas	Ejemplos en la Analítica Deportiva
1. Recordar	Reconocer conceptos básicos y terminología sobre analítica, métricas y tecnologías aplicadas al deporte.	Identificar variables de rendimiento (frecuencia cardíaca, velocidad, carga de trabajo). Reconocer los principios del <i>Big Data</i> y la inteligencia artificial en el análisis deportivo.
2. Comprender	Interpretar información y explicar la relación entre los datos recolectados y el desempeño deportivo.	Analizar reportes generados por sensores y plataformas digitales. Comprender cómo los indicadores reflejan la condición física o el progreso del atleta.
3. Aplicar	Utilizar los conocimientos y herramientas analíticas para resolver problemas prácticos.	Emplear software o plataformas de análisis para planificar entrenamientos personalizados, ajustar cargas o prevenir lesiones. Aplicar modelos predictivos en la toma de decisiones tácticas.
4. Analizar	Descomponer datos y procesos, establecer relaciones y patrones significativos.	Comparar métricas entre periodos de entrenamiento. Correlacionar datos de rendimiento con variables contextuales (fatiga, clima, tipo de competencia). Identificar factores de riesgo.
5. Evaluar	Emitir juicios críticos basados en criterios y evidencias. Evaluar la calidad, confiabilidad y pertinencia de los datos.	Valorar la precisión de los modelos de predicción y la eficacia de estrategias basadas en datos. Analizar el impacto de decisiones técnicas y organizativas. Evaluar la ética del uso de datos personales de atletas.
6. Crear	Generar nuevo conocimiento, modelos y estrategias innovadoras a partir de la información analizada.	Diseñar nuevos sistemas de monitoreo o dashboards de análisis. Desarrollar algoritmos personalizados para rendimiento. Crear políticas deportivas sustentadas en evidencia empírica.

4.3 Análisis Comparativo con el Marco Teórico

El análisis comparativo entre los resultados obtenidos y el marco teórico permitió identificar puntos de convergencia, divergencia y complementariedad entre los fundamentos conceptuales y la evidencia empírica relacionada con la analítica deportiva. En términos generales, los hallazgos confirman gran parte de las premisas teóricas planteadas en la literatura, evidenciando la evolución del deporte hacia un modelo basado en la ciencia de datos, la inteligencia artificial y la toma de decisiones sustentada en evidencia.

Desde el marco conceptual, se había establecido que la analítica deportiva actúa como un sistema integral de apoyo al rendimiento, la gestión y las políticas públicas. Los resultados del análisis temático y taxonómico respaldan esta visión, al demostrar que los datos y la tecnología influyen de manera directa en los tres niveles del ecosistema deportivo: el nivel micro (rendimiento y salud del deportista), el nivel meso (gestión y estrategia organizacional) y el nivel macro (política y desarrollo social). Esta correspondencia evidencia la validez del enfoque teórico propuesto y reafirma la naturaleza multidimensional del fenómeno.

Asimismo, el análisis inductivo mostró que la analítica deportiva no solo mejora el rendimiento individual, sino que también impulsa procesos de innovación y aprendizaje organizacional. Esto coincide con los planteamientos de autores como Mamo y Andrew (2021), quienes sostienen que el *Big Data* y la inteligencia artificial potencian el aprendizaje institucional en organizaciones deportivas, generando una cultura de mejora continua. De igual manera, los estudios de Seshadri et al. (2021) y Pietraszewski et al. (2025) se ven reflejados en los hallazgos del presente trabajo, al coincidir en que el uso de tecnologías predictivas y portátiles permite anticipar lesiones y optimizar cargas de entrenamiento, confirmando el vínculo entre teoría y práctica.

El análisis categórico deductivo con la Taxonomía de Bloom permitió además validar teóricamente que la analítica deportiva no solo transforma los procesos técnicos, sino también los cognitivos. Los niveles de la taxonomía (recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear) se corresponden con el desarrollo progresivo de competencias en los profesionales del deporte, lo cual concuerda con la teoría de Anderson y Krathwohl

(2001). Este hallazgo refuerza la idea de que la analítica fomenta un aprendizaje significativo, basado en la interpretación crítica y la creación de conocimiento innovador.

En cuanto a los informes institucionales y de la industria, el contraste con el marco teórico también resultó coherente. Los documentos de Deloitte y Sports Innovation Lab evidencian cómo la analítica impulsa la digitalización del deporte, optimiza la relación con los aficionados y promueve la eficiencia en la gestión. Estas observaciones complementan la perspectiva académica al introducir un enfoque de aplicación práctica, orientado al mercado y la sostenibilidad del sector deportivo.

Sin embargo, el análisis también identificó brechas entre la teoría y la práctica. Aunque los marcos teóricos destacan el potencial democratizador de la analítica, la evidencia muestra desigualdades en el acceso a la tecnología, la formación en competencias digitales y la disponibilidad de recursos en organizaciones de menor escala. Además, persisten vacíos éticos y normativos respecto al uso responsable de los datos de los atletas, aspecto apenas abordado en la teoría clásica, pero cada vez más relevante en la práctica actual.

En síntesis, el análisis comparativo demuestra que el marco teórico proporciona una base sólida para comprender la analítica deportiva como fenómeno interdisciplinario y transformador. No obstante, la práctica revela la necesidad de avanzar hacia modelos más inclusivos, éticos y sostenibles, que integren la innovación tecnológica con el desarrollo humano, educativo y social del deporte.

4.3.1 Síntesis del Análisis Taxonómico

El análisis taxonómico permitió sintetizar de forma estructurada cómo la analítica deportiva favorece el desarrollo progresivo de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales en los distintos actores del ecosistema deportivo. A partir del modelo de la Taxonomía de Bloom revisada, se evidenció que la integración de tecnologías analíticas en el deporte promueve un proceso de aprendizaje escalonado, en el que los individuos avanzan desde la comprensión básica de los datos hasta la creación de nuevos conocimientos y estrategias innovadoras.

En los niveles inferiores (*recordar* y *comprender*), los profesionales adquieren conocimientos fundamentales sobre conceptos, métricas e instrumentos de medición del rendimiento. Posteriormente, en los niveles intermedios (*aplicar* y *analizar*), la analítica se convierte en una herramienta operativa para la práctica deportiva, permitiendo transformar los datos en acciones concretas, interpretar patrones y tomar decisiones tácticas y estratégicas. Finalmente, en los niveles superiores (*evaluar* y *crear*), el uso de la analítica impulsa la reflexión crítica, la validación de modelos y la generación de soluciones tecnológicas y metodológicas que fortalecen la innovación en el deporte.

Esta progresión cognitiva demuestra que la analítica deportiva no solo tiene un impacto técnico, sino también formativo, al fomentar el pensamiento crítico, la autonomía profesional y la capacidad de adaptación ante entornos cambiantes. Desde esta perspectiva, la analítica se consolida como un medio para el aprendizaje significativo, que vincula la ciencia, la tecnología y la práctica deportiva con la generación de conocimiento nuevo y aplicable.

En síntesis, el análisis taxonómico evidencia que la integración de la analítica en el deporte transforma tanto el rendimiento físico como el desarrollo intelectual y profesional de sus participantes, posicionando al aprendizaje basado en datos como un componente esencial para la innovación, la sostenibilidad y la excelencia en el deporte contemporáneo.

4.4 Respuestas a la pregunta de Investigación

4.4.1 Pregunta central

¿Cómo impacta la analítica deportiva en el rendimiento de los atletas, la prevención de lesiones, la toma de decisiones tácticas y la gestión de la experiencia de los aficionados en el deporte profesional y amateur?

La analítica deportiva impacta de manera significativa en todos los niveles del ecosistema deportivo. En el rendimiento de los atletas, las herramientas de inteligencia artificial, *Big Data* y tecnología portátil permiten monitorear variables fisiológicas en tiempo real, identificar patrones de fatiga y optimizar los entrenamientos mediante la personalización de cargas y rutinas. En la prevención de lesiones, los modelos predictivos y el análisis de datos longitudinales facilitan la detección temprana de riesgos, reduciendo la incidencia y gravedad de las lesiones. En la toma de decisiones tácticas, el análisis automatizado de datos de competencia y desempeño ayuda a los entrenadores a identificar fortalezas, debilidades y oportunidades estratégicas. Finalmente, en la gestión de la experiencia del aficionado, la analítica mejora la interacción, personaliza contenidos y optimiza la relación entre clubes y seguidores, fortaleciendo el vínculo emocional y comercial con el deporte.

4.4.2 Preguntas Adicionales

¿De qué manera la inteligencia artificial y el Big Data han transformado los procesos de entrenamiento y evaluación del rendimiento deportivo?

La inteligencia artificial y el Big Data han transformado los procesos de entrenamiento mediante la automatización del análisis y la capacidad de integrar grandes volúmenes de datos en tiempo real. Estas tecnologías permiten generar modelos predictivos sobre el desempeño, adaptar los planes de trabajo a las características individuales del deportista y evaluar con mayor precisión la evolución física y técnica. En consecuencia, el entrenamiento se vuelve más eficiente, basado en evidencia y orientado a resultados medibles, superando la dependencia exclusiva de la observación empírica o la experiencia del entrenador.

¿Qué papel cumple la analítica en la gestión y toma de decisiones dentro de las organizaciones deportivas?

En el ámbito organizacional, la analítica se consolida como un instrumento clave para la toma de decisiones estratégicas. Su aplicación permite optimizar procesos de reclutamiento, logística, planificación financiera y rendimiento colectivo. Las organizaciones que adoptan un enfoque basado en datos desarrollan una cultura de aprendizaje organizacional, donde la información se convierte en un activo estratégico. Este cambio promueve la eficiencia, la innovación y la transparencia en la gestión, impulsando la profesionalización del deporte a todos los niveles.

¿Cómo contribuye la analítica deportiva al diseño y evaluación de políticas públicas relacionadas con el deporte y la recreación?

La analítica deportiva se ha convertido en una herramienta fundamental para la formulación y evaluación de políticas públicas. A través del análisis de datos poblacionales, indicadores de participación y medición de impacto social, las instituciones pueden diseñar programas deportivos más equitativos, sostenibles y basados en evidencia. Además, permite monitorear la eficacia de las iniciativas, identificar brechas en la cobertura y garantizar una mejor asignación de recursos. En este contexto, la analítica contribuye al fortalecimiento de la gobernanza deportiva y a la transparencia institucional.

¿Qué desafíos enfrenta la implementación de la analítica deportiva en contextos con limitaciones tecnológicas y de recursos?

Los principales desafíos se relacionan con la calidad de los datos, la interoperabilidad tecnológica, la brecha de competencias digitales y las desigualdades en el acceso a la infraestructura. Las organizaciones con recursos limitados enfrentan dificultades para adquirir equipos, software especializado y personal capacitado. Además, surgen retos éticos vinculados con la privacidad de los datos y el consentimiento informado de los atletas. Superar estos obstáculos requiere inversión, capacitación y políticas inclusivas que garanticen el uso responsable, ético y equitativo de la analítica en todos los niveles del deporte.

4.5 Síntesis Integrada de Hallazgos

El análisis integral de la literatura, los modelos teóricos y los resultados obtenidos evidencia que la analítica deportiva se ha consolidado como un factor transformador dentro del ecosistema deportivo contemporáneo. Su impacto se manifiesta en tres dimensiones complementarias: el rendimiento individual del atleta, la gestión organizacional y la planificación institucional o política pública. Estas dimensiones interactúan entre sí, conformando un sistema interdependiente donde los datos se convierten en el eje articulador de la toma de decisiones.

En el ámbito del rendimiento y la salud del deportista, los hallazgos muestran que el uso de tecnologías analíticas —como sensores portátiles, plataformas de monitoreo y algoritmos de inteligencia artificial— ha permitido optimizar los entrenamientos, mejorar la recuperación y prevenir lesiones. Los datos fisiológicos, biomecánicos y tácticos se transforman en información estratégica que posibilita la personalización del trabajo físico y técnico, marcando una transición de la intuición hacia la evidencia científica.

En el nivel organizacional, la analítica se consolida como una herramienta de innovación y aprendizaje institucional. Los clubes y federaciones que incorporan sistemas de análisis de datos desarrollan estructuras más eficientes, con procesos de evaluación continua y estrategias basadas en resultados medibles. Este hallazgo coincide con las teorías del aprendizaje organizacional, al mostrar cómo el conocimiento derivado de los datos impulsa la mejora continua, la gestión del talento y la transparencia en la administración deportiva.

En el nivel institucional y social, los resultados confirman que la analítica deportiva desempeña un papel creciente en la formulación y evaluación de políticas públicas. Las instituciones utilizan la información para medir el impacto de los programas deportivos, optimizar la asignación de recursos y fomentar la inclusión y equidad en el acceso a la práctica deportiva. Sin embargo, se identifican desafíos vinculados con la disponibilidad de infraestructura tecnológica, la capacitación del personal y la creación de marcos éticos y normativos que garanticen el uso responsable de los datos.

La síntesis taxonómica, basada en la Taxonomía Revisada de Bloom, complementa estos hallazgos al evidenciar que la analítica deportiva promueve una progresión cognitiva significativa en los profesionales del deporte: desde el reconocimiento e interpretación de datos hasta la evaluación crítica y la creación de soluciones innovadoras. Esto demuestra que la analítica no solo tiene un efecto técnico, sino también formativo, favoreciendo el desarrollo de competencias analíticas, pensamiento crítico y capacidad creativa en el ámbito deportivo.

Finalmente, el análisis comparativo con el marco teórico confirma una alta correspondencia entre la teoría y la práctica: los modelos conceptuales sobre rendimiento, aprendizaje organizacional y gestión basada en datos se verifican empíricamente en los estudios analizados. No obstante, se detectan brechas entre el potencial teórico y su aplicación práctica, especialmente en contextos con limitaciones tecnológicas y desigualdad de acceso.

En conjunto, los hallazgos integrados revelan que la analítica deportiva no debe entenderse únicamente como una herramienta de medición, sino como un ecosistema de conocimiento y aprendizaje que redefine la forma en que se entrena, se gestiona y se gobierna el deporte. Su impacto abarca dimensiones técnicas, cognitivas, organizativas y sociales, consolidándola como un componente esencial para el desarrollo sostenible, la innovación y la profesionalización del deporte en el siglo XXI.

5. Propuesta de Solución

6. Conclusiones

El estudio realizado permitió comprender de manera integral el impacto de la analítica deportiva en los distintos niveles del ecosistema deportivo: el rendimiento individual, la gestión organizacional y la formulación de políticas públicas. Los resultados confirman que la analítica no es solo una herramienta tecnológica, sino un **sistema de conocimiento y aprendizaje** que transforma la forma en que se entrena, se gestiona y se gobierna el deporte contemporáneo.

A través del análisis temático, taxonómico y comparativo, se evidenció que la analítica deportiva promueve la toma de decisiones basada en datos, la innovación en los procesos de entrenamiento, la mejora continua en la gestión institucional y la construcción de políticas deportivas más eficientes y equitativas. Además, impulsa el desarrollo de competencias cognitivas y profesionales que fortalecen la capacidad crítica, el pensamiento analítico y la creatividad de los actores involucrados.

La analítica deportiva, por tanto, constituye un **motor de transformación** en la práctica, la gestión y la cultura del deporte, al favorecer un tránsito del empirismo a la evidencia científica y de la intuición a la inteligencia estratégica.

6.1 Conclusiones por objetivo específico

- Analizar los fundamentos conceptuales de la analítica deportiva y su evolución histórica, con el fin de comprender las bases teóricas que sustentan su incorporación en el rendimiento, la gestión y la gobernanza del deporte.

El análisis realizado permitió concluir que la analítica deportiva se ha consolidado como un campo interdisciplinario que integra principios de la estadística, la ciencia de datos, la fisiología del deporte, la inteligencia artificial y la gestión organizacional. Su evolución histórica muestra una transición progresiva desde el análisis manual de estadísticas básicas hacia sistemas sofisticados basados en datos masivos y algoritmos avanzados. Esta trayectoria evidencia que la analítica ha dejado de ser un apoyo complementario para convertirse en un componente estructural del rendimiento deportivo,

la planificación estratégica y la gobernanza institucional. Asimismo, el estudio confirma que las bases teóricas sobre las que se sustenta —tales como los modelos de medición del rendimiento, el análisis de procesos y la toma de decisiones basada en evidencia— son esenciales para comprender por qué su adopción se ha vuelto indispensable en la práctica deportiva moderna.

- Examinar los principales modelos, teorías y enfoques metodológicos propuestos en la literatura científica sobre el uso de tecnologías analíticas —Big Data, IA, wearables y sistemas predictivos— en el deporte contemporáneo.

El examen de la literatura permitió concluir que los modelos teóricos actuales sobre analítica deportiva destacan la importancia de la integración de tecnologías emergentes como Big Data, IA y wearables para mejorar la interpretación del rendimiento y la capacidad predictiva del análisis deportivo. Los enfoques metodológicos revisados muestran una clara tendencia hacia el uso de modelos predictivos, algoritmos de aprendizaje automático y sistemas de monitoreo continuo como herramientas esenciales para anticipar variaciones fisiológicas, identificar riesgos y optimizar estrategias de entrenamiento. Además, las teorías más recientes enfatizan la necesidad de un enfoque holístico que combine datos físicos, contextuales y psicológicos, así como metodologías mixtas que integren análisis cuantitativos y cualitativos. En conjunto, estos modelos y enfoques teóricos confirman que la analítica deportiva constituye un paradigma metodológico robusto y en constante evolución, capaz de enriquecer la toma de decisiones técnicas, científicas y estratégicas en el deporte.

-Identificar las dimensiones y categorías teóricas relacionadas con el impacto de la analítica deportiva en los niveles micro, meso y macro.

El análisis permitió identificar y concluir que el impacto de la analítica deportiva se estructura en tres grandes dimensiones teóricas:

- Nivel micro (atleta): centrado en el rendimiento, la salud, la prevención de lesiones, la personalización del entrenamiento y la medición fisiológica en tiempo real.
- Nivel meso (organización deportiva): orientado hacia la gestión estratégica, el aprendizaje organizacional, la optimización de recursos y la profesionalización de los procesos internos.
- Nivel macro (política pública y dimensión social): relacionado con la formulación de programas nacionales, la evaluación del impacto social del deporte y la planificación basada en datos.

La identificación de estas categorías evidenció que la analítica deportiva no opera de manera aislada, sino como un sistema interconectado donde los datos generados a nivel individual nutren los procesos organizacionales y estos, a su vez, informan decisiones institucionales. En síntesis, el estudio concluye que la analítica deportiva constituye un marco conceptual multinivel que transforma simultáneamente la práctica deportiva, la estructura organizativa y el diseño de políticas públicas basadas en evidencia.

La presente investigación permitió evidenciar que la analítica deportiva no es únicamente un recurso tecnológico complementario, sino un componente estructural que redefine la forma en que se conciben el rendimiento, la gestión y la gobernanza del deporte en el siglo XXI. Su relevancia no reside solo en la capacidad de producir datos, sino en su potencial para transformar esos datos en conocimiento significativo, capaz de orientar decisiones estratégicas, promover procesos formativos avanzados y generar entornos deportivos más seguros, eficientes y equitativos.

El análisis integrado de hallazgos reveló que la analítica deportiva actúa como un motor transversal de innovación, capaz de influir simultáneamente en el nivel individual,

organizacional e institucional. A nivel del deportista, permite construir perfiles fisiológicos y tácticos más precisos, diseñar entrenamientos personalizados y prevenir lesiones mediante modelos predictivos. A nivel organizacional, impulsa una cultura de aprendizaje basada en la evidencia, transforma la toma de decisiones y fortalece la transparencia y la eficiencia de las instituciones deportivas. Finalmente, desde el ámbito público, la analítica contribuye a la formulación de políticas que responden a las reales necesidades sociales, promoviendo el acceso, la equidad y la sustentabilidad del deporte como bien social.

Sin embargo, este avance también evidencia nuevas responsabilidades. La analítica deportiva exige marcos éticos sólidos que regulen la privacidad de los datos, el consentimiento informado y la protección de la información sensible de los atletas. Además, demanda el desarrollo de competencias profesionales avanzadas que permitan interpretar y aplicar los datos adecuadamente. La formación continua, la alfabetización digital y el fortalecimiento institucional se convierten así en condiciones indispensables para garantizar un uso responsable, ético y estratégico de la analítica.

Los retos identificados —brechas tecnológicas, desigualdad en el acceso, falta de interoperabilidad y carencia de capital humano especializado— exigen una visión integradora que combine inversión, educación y políticas públicas orientadas a la innovación. En este sentido, la analítica deportiva debe comprenderse no solo como una oportunidad técnica, sino como un proyecto cultural que requiere voluntad institucional, liderazgo ético y compromiso con la transformación del ecosistema deportivo.

En última instancia, el estudio invita a reflexionar sobre el papel del dato como generador de significado y no como fin en sí mismo. La analítica deportiva alcanza su verdadero valor cuando se traduce en decisiones más inteligentes, estrategias más humanas y políticas más inclusivas. Su integración plena implica pasar de una lógica centrada en la acumulación de información a una lógica en la que el conocimiento, la ética y la innovación convergen para crear un deporte más sostenible, más seguro y más visionario.

La consolidación de este paradigma abre un horizonte donde el deporte, apoyado en la ciencia y la tecnología, puede convertirse no solo en un espacio de rendimiento, sino

también en un territorio educativo y social transformador. El desafío, y a la vez la oportunidad, consiste en asegurar que esta transformación sea accesible, equitativa y orientada al bienestar integral de toda la comunidad deportiva.

7. Referencias Bibliograficas

Alfaro-Moscoso, M., Marín González, C., & Coto Pérez, C. (2023). *Evaluación de diseño, proceso y resultados del Programa Deporte y Recreación del ICODER: Informe final*. Unidad de Evaluación (UEval), Ministerio de Trabajo y Seguridad Social & Centro de Investigación y Capacitación en Administración Pública, Universidad de Costa Rica.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.

Baumer, B. S., & Matthews, G. J. (2023). Big ideas in sports analytics and statistical tools for their investigation. *WIREs Computational Statistics*, 15(6), e1612. <https://doi.org/10.1002/wics.1612>

Deloitte. (2024). *Sports industry outlook 2024*. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com>

Deloitte. (2025). *The future of fan engagement in sports*. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com>

Fernández Martínez, A. (2008). Predicción de lesiones deportivas mediante modelos. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 43(159), 37–44. [https://doi.org/10.1016/S1888-7521\(08\)71742-8](https://doi.org/10.1016/S1888-7521(08)71742-8)

García, C., Carrión, J., Sánchez, A., León, C., Siguencia, L., & Siguencia, I. (2025). El impacto de la inteligencia artificial y el análisis de datos en el rendimiento deportivo de alto nivel. *Revista REG*, 4(3), 601–620.

Mamo, Y., & Andrew, D. P. S. (2021). Big data in sport organizations: Organizational learning perspectives. *International Journal of Sport Management*, 22(4), 318–335.

Pietraszewski, P., Terbalyan, A., Roczniok, R., Maszczyk, A., Ornowski, K., Manilewska, D., Kuliś, S., Zajac, A., & Gołaś, A. (2025). The role of artificial intelligence in sports analytics: A systematic review and meta-analysis of performance trends. *Applied Sciences*, 15(13), 7254. <https://doi.org/10.3390/app15137254>

Seshadri, D. R., Thom, M. L., Harlow, E. R., Gabbett, T. J., Geletka, B. J., Hsu, J. J., & Voos, J. E. (2021). Wearable technology and analytics as a complementary toolkit to optimize workload and to reduce injury burden. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 650490. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.650490>

Sports Innovation Lab. (2023). *Fanarchy26: The future of fandom*. <https://www.sportsilab.com>

Sports Innovation Lab. (2024). *AI & venue infrastructure report*. <https://www.sportsilab.com>