



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
ICADE

**IMPACTO DE LA INTELIGENCIA
ARTIFICIAL EN LOS DEPORTES DE
ÉLITE: RECLUTAMIENTO DE
JUGADORES, ENTRENAMIENTO Y
ESTRATEGIAS DE JUEGO**

Autor: Juan Manuel Alonso Martín
Director: Miguel Ángel López Gómez

MADRID | Noviembre 2024

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título

Impacto de la inteligencia artificial en los deportes de élite: reclutamiento de jugadores, entrenamiento y estrategias de juego.

en la Universidad Pontificia Comillas - ICADE en el

curso académico 2024/25 es de mi autoría, original e inédito y

no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.

El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido

tomada de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Juan Manuel Alonso Martín

Fecha: 23/ 11/ 2024

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Miguel Ángel López Gómez

Fecha: 23/ 11/ 2024

IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) EN LOS DEPORTES DE ÉLITE: RECLUTAMIENTO DE JUGADORES, ENTRENAMIENTO Y ESTRATEGIAS DE JUEGO

Autor: Alonso Martín, Juan Manuel

Director: López Gómez, Miguel Ángel

Entidad Colaboradora: ICADE – Universidad Pontificia de Comillas.

RESUMEN DEL PROYECTO

En este proyecto se analizará el rol de la IA en los deportes de élite, cómo la IA afecta en el reclutamiento, entrenamiento y rendimiento de los atletas y cuál es su grado de influencia (positiva, negativa o nula). Para ello, se analizarán datos cuantitativos (resultados obtenidos gracias a la IA) y se completará el estudio con entrevistas a dos personas involucradas en el deporte de élite. También se mencionarán cuales son los mayores retos para poder implementar la IA en diferentes deportes y se darán sugerencias para ello. Finalmente, se explicará cuáles han sido las limitaciones y cómo se puede completar este trabajo con futuras investigaciones. Se ha determinado que la IA puede mejorar el rendimiento deportivo tanto a nivel individual como colectivo.

Palabras clave: IA, deportes de élite, reclutamiento, rendimiento, potencial, mejora

IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN ELITE SPORTS: PLAYER RECRUITMENT, TRAINING, AND GAME STRATEGIES

Author: Alonso Martín, Juan Manuel

Supervisor: López Gómez, Miguel Ángel

Collaborating Entity: ICADE – Universidad Pontificia de Comillas.

ABSTRACT

This project will analyze the role of AI in elite sports, how AI impacts recruitment, training, and athlete performance, and the degree of its influence (positive, negative, or neutral). To achieve this, quantitative data (results achieved through AI) will be analyzed, and the study will be complemented with interviews with two individuals involved in elite sports. The project will also highlight the major challenges in implementing AI across different sports and provide suggestions for overcoming them. Finally, it will explain the limitations of this study and propose directions for future research. It has been determined that AI can improve sports performance both in an individual and collective level.

Keywords: AI, elite sports, recruiting, performance, potential, improvement

Índice de la memoria

Capítulo 1. Introducción	2
1.1 Contexto y justificación del estudio	2
1.2 Planteamiento del problema	3
1.3 Objetivos de la investigación	4
1.3.1 Análisis del rol de la IA en el reclutamiento de jugadores.....	4
1.3.2 Evaluación de posibles aplicaciones de la IA en el entrenamiento de atletas	4
1.3.3 Impacto de la IA en la estrategia del juego.....	4
1.3.4 Análisis del impacto de la IA en el rendimiento de atletas.....	5
Capítulo 2. Revisión Bibliográfica.....	6
2.1 Introducción a la inteligencia artificial y su evolución.....	6
2.2 Evolución y estado actual del uso de la IA en el deporte	7
2.3 Beneficios y desafíos de la ia en los deportes de élite.....	8
2.3.1 Beneficios	8
2.3.2 Desafíos.....	9
Capítulo 3. 3. Metodología.....	12
3.1 Diseño de la investigación.....	12
3.2 Métodos de recopilación de datos	12
3.3 Análisis cualitativo/cuantitativo	13
3.4 Validez de la metodología.....	14
Capítulo 4. Análisis cuantitativo.....	15
4.1 Descripción de los casos seleccionados	15
4.1.1 Brighton and Hove Albion – Recruitment	15
4.1.2 Bryson DeChambeau – Golfista.....	15
4.2 Implementación de la IA en cada caso	16
4.2.1 Brighton and Hove Albion – Recruitment	16
4.2.2 Bryson DeChambeau – Golfista.....	17
4.3 Descripción de los datos recopilados	17
4.3.1 Brighton and Hove Albion – Recruitment	17
4.3.2 Bryson DeChambeau – Golfista.....	20

4.4	Resultados del análisis.....	22
4.4.1	<i>Brighton and Hove Albion – Recruitment</i>	22
4.4.2	<i>Bryson DeChambeau – Golfista</i>	23
Capítulo 5. Análisis cualitativo		24
5.1	Perfil de los participantes	24
5.1.1	<i>Anónima – Primeira Liga Portugal</i>	24
5.1.2	<i>Eduardo Rodríguez</i>	25
5.2	Diseño de las encuestas y entrevistas	25
5.2.1	<i>Anónima – Primeira Liga Portugal</i>	25
5.2.2	<i>Eduardo Rodríguez</i>	27
5.3	Resultados cualitativos	29
5.4	Resultados del análisis.....	30
5.5	Relación y contraste entre análisis cuantitativo y cualitativo.....	31
Capítulo 6. Recomendaciones		32
6.1	Directrices para la implementación de la IA en otros deportes	32
6.2	Mejores prácticas basadas en los hallazgos del estudio	33
6.2.1	<i>Definición clara de objetivos y necesidades</i>	33
6.2.2	<i>Accesibilidad y escalabilidad de las herramientas</i>	33
6.2.3	<i>Capacitación y educación tecnológica</i>	33
6.2.4	<i>Monitoreo constante y evaluación de resultados</i>	34
6.2.5	<i>Ética y privacidad en el manejo de datos</i>	34
6.3	Sugerencias para futuros estudios e investigaciones	34
6.3.1	<i>Cuantificación del impacto de la IA en el rendimiento deportivo</i>	34
6.3.2	<i>Análisis comparativo entre deportes y niveles de competencia</i>	35
6.3.3	<i>Evaluación de la relación coste-beneficio en contextos con recursos limitados</i>	35
6.3.4	<i>Exploración de la aceptación y resistencia a la tecnología</i>	35
6.3.5	<i>Impacto de la IA en el bienestar y la salud integral del atleta</i>	35
6.3.6	<i>Investigación ética y legal en el uso de IA</i>	35
Capítulo 7. Conclusiones.....		37
7.1	Resumen de los principales hallazgos	37
7.2	Cumplimiento de los objetivos.....	38
7.3	Limitaciones de la investigación	38

Capítulo 8. Bibliografía..... 40

Índice de tablas

Tabla 1: Evolución del uso de la IA en los deportes de élite – Elaboración propia.....	8
Tabla 2: Brighton & Hove Albion - Compras y ventas de más de 10M€ (2018-2024)	18
Tabla 3: Balance de ventas-compras de los 20 equipos participantes en la Premier League	19
Tabla 4: Resultados históricos - Brighton & Hove Albion	20
Tabla 5: Resultados históricos – Bryson DeChambeau	21

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1 CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

En los últimos años, los equipos y deportistas de élite han aumentado la inversión en inteligencia artificial (IA) y análisis de datos (Beal et al., 2019). Cada vez más equipos invierten en herramientas y softwares cuyo objetivo es mejorar los resultados gracias a una perspectiva analítica que no era utilizada anteriormente.

Impulsado principalmente gracias al desarrollo de la IA y machine learning en todos los sectores de la sociedad, se estima que el tamaño del mercado global de análisis de datos en deportes de élite será de USD8.4bn en el año 2026. Esto supone un crecimiento anual del 27.3% respecto a los USD2.5bn del año 2021 (MarketsandMarkets, 2022). Este crecimiento, además de ser impulsado por las tendencias del sector, refleja un claro interés por parte del deporte de élite para mejorar el rendimiento de los atletas (D’Isanto, 2019). A pesar de este crecimiento, la implementación completa de técnicas de IA en este campo aún está en desarrollo (Agarwal, 2023). Asimismo, la disponibilidad de estos datos retroalimentará positivamente este objetivo de mejora, ya que la IA puede permitir el aprendizaje automático y su desarrollo, validación y aplicación de nuevas técnicas en un entorno real (Bengio et Al., 2021).

La IA en los deportes de élite se puede implementar en numerosas áreas, desde el reclutamiento y entrenamiento de jugadores hasta las diferentes estrategias de juego (Nadikattu, 2020). Además, la IA puede impulsar otras verticales de negocio que se traducirían en nuevos ingresos ya que siempre que haya un dato cuantitativo se puede explotar la optimización del resultado mediante la IA y análisis de datos (Heumann & Shalabh, 2016). En el caso del deporte, el análisis varía enormemente según el deporte y el nivel de juego. Sin embargo, el objetivo final es el mismo, mejorar el resultado deportivo.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Pese al creciente uso del análisis de datos y la IA en la industria del deporte profesional, su implementación e integración en todos los aspectos de éste aún presenta varios desafíos. En primer lugar, aunque la industria presenta una clara expansión, muchos equipos deportivos todavía no pueden aprovechar las ventajas competitivas que traen estas herramientas. La falta de integración de la IA se debe en parte a la complejidad técnica, necesitando personal especializado que pueda interpretar y aplicar estos datos de manera efectiva (Naughton et Al., 2024).

Por otra parte, el uso y adopción de la IA varía enormemente en función del deporte y profesionalidad (Pérez Triviño, 2022). Hay algunos deportes que tienen un mayor grado de madurez, bien porque las características del deporte permiten un uso más generalizado de la IA (ajedrez) o porque tiene mayor capacidad financiera y se han podido desarrollar las herramientas de forma más prematura (fútbol). Esto hace que algunos deportes aún dependan de métodos tradicionales para realizar los análisis. Esta disparidad entre deportes puede crear una brecha en la competitividad, inversión y atracción entre diferentes deportes (Pino-Ortega et Al., 2023).

Otro problema a analizar es la posible resistencia al cambio y percepción negativa de la IA en los propios deportistas. Entrenadores, jugadores y aficionados pueden ver el uso de estas tecnologías como una herramienta que amenaza la esencia y la tradición del deporte. Esta resistencia cultural entre los usuarios, sumado a la falta de transparencia en el uso de datos puede contribuir a una implementación desigual de la IA (García Peñalvo, 2023).

Asimismo, el análisis de datos en tiempo real presenta numerosos desafíos técnicos y logísticos (Rein, 2016). La gran cantidad de datos generados durante entrenamientos y competiciones requiere de un software complejo. Muchos equipos no tienen la infraestructura tecnológica necesaria para poder implementar estas herramientas en sus actividades.

Finalmente, no hay una evidencia clara de que el uso de la IA se correlaciona con un impacto positivo en el ámbito deportivo de los deportes de élite.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este trabajo, se abordarán los puntos mencionados en el capítulo 1.2. El trabajo incluirá:

- Beneficios de la implementación de la IA en el deporte de élite
- Dos casos de estudio donde la IA ha impactado positivamente en deportes de élite
- Percepción de dos deportistas de élite sobre la implementación de la IA (entrevista)
- Retos para abordar la desigualdad en la implementación de la IA entre equipos de élite y semiprofesionales

El impacto de la IA se analizará en todos los aspectos que conciernen al rendimiento deportivo: reclutamiento, entrenamiento, competición y post-competición para proporcionar una comprensión global de cómo la IA está transformando a los deportes de élite.

1.3.1 ANÁLISIS DEL ROL DE LA IA EN EL RECLUTAMIENTO DE JUGADORES

La investigación analizará como la IA está revolucionando los métodos tradicionales de selección y compra de jugadores, y como la IA puede desarrollar algoritmos que pueden predecir rendimientos futuros en función de rendimientos pasados.

1.3.2 EVALUACIÓN DE POSIBLES APLICACIONES DE LA IA EN EL ENTRENAMIENTO DE ATLETAS

Este trabajo estudiará el papel de la IA en el entrenamiento de atletas, tanto en deportes individuales como deportes de equipo. El enfoque estará centrado en la optimización de entrenamientos, seguimiento del progreso, descubrimiento de insights invisibles al ojo humano y minimización de lesiones.

1.3.3 IMPACTO DE LA IA EN LA ESTRATEGIA DEL JUEGO

El estudio también explorará como la IA afecta a la estrategia en la competición, tanto en etapas previas a ella para su preparación (simulación de posibles escenarios y anticipación de táctica del rival) como en tiempo real en el transcurso de la misma (toma de decisiones).

1.3.4 ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA IA EN EL RENDIMIENTO DE ATLETAS

Esta investigación también evaluará si la integración de la IA mejora cuantitativamente el rendimiento individual a través de un caso de estudio de un golfista profesional.

Para alcanzar estos objetivos, se va a analizar qué es la IA y como ésta ha ido penetrando tanto en la sociedad como en la industria de los deportes de élite con el objetivo de entender cuáles son los potenciales desafíos y cuáles son las áreas que presentarán un mayor desafío.

Capítulo 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU EVOLUCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) es una rama de la informática cuyo objetivo es la creación de sistemas independientes capaces de realizar tareas que previamente requerían al ser humano a través de su razonamiento, resolución de problemas y comprensión del lenguaje. Los orígenes de la IA se remontan a mediados del siglo XX, aunque el crecimiento de la IA ha sido exponencial, pasando de algoritmos simples a complejos sistemas capaces de tomar decisiones complejas de forma autónoma (McCarthy, 2007).

El concepto de IA se introdujo en 1956 durante la Conferencia de Dartmouth, donde investigadores como John McCarthy, Marvin Minsky y Allen Newell mencionaron por primera vez el concepto de máquinas que simulasen la inteligencia humana. Las primeras investigaciones fueron muy optimistas (Sanabria-Navarro et Al., 2023). El concepto de máquina autónoma capaz de actuar como un ser humano era muy claro, pero la tecnología computacional no estaba desarrollada en la época, y las carencias en el almacenamiento y procesamiento de datos lastraron el avance de lo que es la IA. Estos años se conocen como “inviernos de la IA” (Krdzic, 2023).

La inteligencia artificial volvió a surgir en la década de los 80 con la llegada de sistemas que utilizaban la lógica basada en decisiones previamente desarrolladas por un ser humano. Estos sistemas se utilizaban en industrias muy puntuales como el diagnóstico médico y las finanzas. Sin embargo, estos sistemas, aunque ya enseñaban cómo podía ser el desarrollo en las siguientes épocas, todavía requerían la intervención del ser humano para su uso.

El siguiente gran avance de la IA se produjo a finales de la década de 2000 con la llegada del aprendizaje automático. Este avance fue impulsado por el aumento de la

capacidad en el cálculo computacional, procesamiento, análisis de datos y mejora de los algoritmos (Delipetrev et Al., 2023).

Hoy en día, la IA está integrada en casi todos los aspectos de la vida cotidiana, desde vehículos autónomos hasta recomendación de películas en plataformas de streaming. Aunque la IA haya crecido exponencialmente en las últimas dos décadas, todavía hay un largo camino por recorrer para su implementación en todas las industrias. A medida que la IA de desarrolla, su potencial para dar forma a las industrias y redefinir los límites de la capacidad humana sigue siendo incalculable (Tai, 2020).

2.2 EVOLUCIÓN Y ESTADO ACTUAL DEL USO DE LA IA EN EL DEPORTE

La implementación de la IA, como en el resto de las industrias, también se está utilizando en el ámbito del deporte de élite. Aunque la IA se empezó a utilizar en esta industria una vez que ya estaba medianamente desarrollada (años 2000), el crecimiento en esta industria también ha sido exponencial. No solo se está utilizando para mejorar aspectos del juego ya mencionados anteriormente (reclutamiento, entrenamiento, estrategia...) si no que se ha expandido a otros aspectos como el arbitraje o el engagement de aficionados y mejora de las transmisiones (Wu et Al., 2023).

Tal y como se puede observar en la tabla 1, la penetración de la IA en la industria de los deportes ha sido gradual. Con un recorrido de no más de 20 años, cabe resaltar el gran incremento en la complejidad y en el uso de los algoritmos en comparación a los primeros usos, que estaban enfocados en un análisis simple y manual. Sin embargo, esta mejora exponencial de la tecnología no solamente es gracias a los nuevos descubrimientos en algoritmos de IA, sino también gracias al incremento de inversión en el deporte (mejores contratos, globalización y especialización de entrenadores).



Tabla 1: Evolución del uso de la IA en los deportes de élite – Elaboración propia

2.3 BENEFICIOS Y DESAFIOS DE LA IA EN LOS DEPORTES DE ÉLITE

2.3.1 BENEFICIOS

2.3.1.1 Reclutamiento de jugadores

La IA ha revolucionado el reclutamiento de atletas al permitir la identificación de talento a través de desarrollo de algoritmos que estudian estadísticas previas, cualidades físicas y técnicas y habilidades. La IA procesa estos datos de una forma precisa, y los algoritmos detectan patrones que proyectan rendimientos futuros en base a rendimientos pasados, lo que ayuda a los equipos y federaciones a elegir atletas que se adaptan a las necesidades del momento con un alto grado de precisión y eficacia (Pavitt et al, 2023).

2.3.1.2 Entrenamiento de atletas

Las aplicaciones de IA permiten personalizar programas de entrenamiento en función de las necesidades específicas de cada atleta. La IA no solo adapta estos entrenamientos para optimizar el rendimiento, si no que también se puede incluir el factor de reducción de fatiga

y sobrecargas. Además, proporciona recomendaciones al usuario tras el entrenamiento, para ajustar las características de cada atleta y así maximizar su potencial (Li & Cui, 2021).

2.3.1.3 Estrategia del juego

La IA también permite a los equipos analizar en tiempo real el entorno competitivo (tanto el propio como el del adversario) para generar estrategias ganadoras con algoritmos. La toma de decisiones en base a la IA permite tomar a los equipos decisiones más informadas, mejorando la anticipación de jugadas y optimización de resultados, ofreciendo una gran ventaja competitiva (Pashaie et al., 2024).

2.3.1.4 Rendimiento de atletas

El uso de IA en el monitoreo del rendimiento permite analizar la actividad física de los atletas para facilitar la identificación de fatiga y otros factores de riesgo de lesiones, lo que permite ajustar los entrenamientos y periodos de descanso para evitar lesiones y pérdida de competitividad (Hongyun, 2023).

2.3.2 DESAFÍOS

Sin embargo, la implementación de IA en el deporte de élite también presenta varios retos. El principal reto que afecta a todos los aspectos es la dependencia de los resultados de la calidad de datos disponibles. Los resultados de la IA están muy correlacionados con la precisión de los datos a procesar (Richter et al., 2024).

2.3.2.1 Reclutamiento de jugadores

Datos incompletos, inconsistentes o sesgados pueden llevar a decisiones de reclutamiento erróneas. El reclutamiento es una de las fases con más impacto, ya que es una decisión contractual con gran impacto temporal (contrato de varios años) y económico. Además, el uso de la IA en este proceso puede no tener en cuenta factores humanos intangibles e imposibles de medir como la personalidad de un atleta o la capacidad de adaptarse a ciertas circunstancias. Todos estos desafíos pueden limitar la identificación de los mejores talentos (Ore & Sposato, 2022).

2.3.2.2 Entrenamiento de atletas

La implementación de IA en el entrenamiento de atletas tiene desafíos financieros y logísticos. El uso de softwares con gran complejidad necesita una gran inversión inicial para su desarrollo y personalización a las necesidades específicas. Además, se necesita de un gran capital humano para mantener estas herramientas y analizar los resultados.

Además, aunque la IA ofrece datos de rendimiento detallados, se puede crear una dependencia de esta tecnología que reduce la intuición del atleta y sus capacidades innatas, afectando a la toma de decisiones. Por otro lado, la complejidad de la IA puede generar experiencias negativas en los deportistas, generando ansiedad y afectando a su motivación (Ettman, 2023).

2.3.2.3 Estrategia del juego

La complejidad de la tecnología y la existencia de infinitas situaciones reales requiere de un personal capacitado capaz de interpretar correctamente los datos y aplicarlos a decisiones estratégicas en tiempo real. Si bien esto era necesario en los entrenamientos, la necesidad de este personal en la estrategia de juego es aún mayor. Si la IA toma decisiones tácticas y estrategias en un entorno real y no hay un ser humano capaz de comprender y modificar la decisión en caso de ser errónea, las consecuencias son letales ya que todo el trabajo anterior habrá sido inútil (Walch, 2024).

Por otra parte, al igual que en los entrenamientos, también existe el riesgo de dependencia de la IA en las decisiones de juego, lo que puede reducir la creatividad y espectáculo. Esto se está observando en el fútbol, donde la homogeneidad en la toma de decisiones hace que la mayoría de equipos adopte un estilo de juego similar. Algunos jugadores ya han expresado su malestar y resistencia, al ver limitada su libertad de juego (Eales et Al., 2020).

2.3.2.4 Rendimiento de atletas

El uso de la IA en el rendimiento presenta desafíos relacionados principalmente con la privacidad y el manejo de los datos personales. La recopilación de datos de salud conlleva

el riesgo de exposición de datos sensibles, y es imprescindible establecer protocolos para el manejo de esta información (Murdoch, 2021).

Otro desafío es la dependencia excesiva de los datos, que podría ignorar factores emocionales que afectan el rendimiento del atleta y que, al ser intangibles, no pueden ser capturados por la tecnología.

2.3.2.5 Retos éticos y tecnológicos

Tal y como ha sido mencionado previamente, la privacidad de los datos personales de los atletas es uno de los principales desafíos, debido al volumen y la sensibilidad de la información recopilada. La regulación del uso de la IA en el deporte está en constante cambio, lo que implica que los equipos y organizaciones deben adaptarse continuamente a nuevas normativas y estándares.

Además, existen dilemas éticos sobre el equilibrio entre la toma de decisiones asistida por IA y la intervención humana, especialmente en lo que respecta a la igualdad y la autonomía de los atletas. Estos desafíos plantean preguntas fundamentales sobre cómo y hasta qué punto la IA debería influir en el deporte, tanto a nivel de rendimiento como de ética (Fierens and De Bruyne, 2020).

Todos estos beneficios y desafíos de la IA muestran el enorme recorrido pendiente por realizar para minimizar sus limitaciones éticas, técnicas y logísticas. En este contexto se va a realizar una metodología que no solo evalúe la implementación de la IA en casos prácticos, sino que también explore su impacto desde una perspectiva cuantitativa y cualitativa. Además, se busca integrar entrevistas y análisis de datos para profundizar en cómo la IA puede superar los desafíos identificados, proporcionando una visión completa del usuario final.

Capítulo 3. 3. METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se ha estructurado utilizando un diseño de investigación mixto, incluyendo análisis cualitativos y cuantitativos para proporcionar una visión integral sobre el impacto de la IA en el ámbito deportivo. Se ha seleccionado un diseño mixto porque el análisis cuantitativo permite capturar datos objetivos y calculables. Además, permite medir el impacto de la IA en lo que concierne al rendimiento, eficacia y resultados. Por otra parte, el análisis cualitativo permite plasmar experiencias subjetivas, percepciones y sentimientos basados en propias experiencias. Este enfoque mixto no busca únicamente identificar tendencias, sino comprender los factores humanos que influyen en la aceptación y aplicación de la IA en el deporte de alto rendimiento.

3.2 MÉTODOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Para cumplir los objetivos de investigación y obtener datos representativos y relevantes, se han empleado diversos métodos de recopilación de información:

Entrevistas semiestructuradas: Se han realizado dos entrevistas de 20 minutos a dos personas relacionadas con el deporte de élite. En primer lugar, a un deportista de la primera división portuguesa. El entrevistado ha preferido permanecer anónimo por motivos de imagen personal. Por otra parte, se ha entrevistado a un extenista semiprofesional ya retirado en el año 2020. Estos dos perfiles han sido seleccionados para comparar como la IA se emplea en un deporte individual en comparación con un deporte de equipo y las diferencias de implementación entre el deporte profesional y semiprofesional. Las entrevistas han sido semiestructuradas. Las preguntas estaban preparadas con antelación y todos los temas no mencionados directamente por el entrevistado que estaban en el guión han sido directamente preguntados por mí. Las entrevistas han mencionado temas como los beneficios, opinión personal de la IA, desafíos éticos y diferencias de recursos y oportunidades.

Análisis de documentos y registros: Se han recogido y analizado datos para estudiar los dos casos de estudio de este trabajo. Se ha estudiado el rendimiento financiero y deportivo del Brighton and Hove Albion, equipo de la Premier League inglesa que ficha a jugadores basado en un algoritmo de IA. Por otra parte, se ha estudiado también el caso de Bryson DeChambeau, golfista estadounidense que en el año 2022 modificó sus entrenamientos e incluyó una herramienta de IA. Ambos casos de estudio, pese a contener datos cuantitativos, también se han estudiado de forma cualitativa.

3.3 ANÁLISIS CUALITATIVO/CUANTITATIVO

3.3.1 Análisis cuantitativo

Para el análisis cuantitativo, se utilizará Excel para procesar los datos recopilados. Se calcularán indicadores estadísticos, como promedios, desviación estándar y porcentajes, que permitan medir la percepción y efectividad de la IA en diversas áreas deportivas.

Inicialmente realicé un modelo de regresión lineal para predecir cual era el impacto de la IA vs otros aspectos en el desempeño deportivo en estos casos, pero fue imposible llegar a resultados con sentido debido a la falta de profundidad de datos, ya que se necesita una capacidad computacional no disponible. En este modelo de regresión, el resultado deportivo era una variable independiente y el uso de la IA una variable dependiente. El esto de variables independientes eran el rendimiento anterior, cohesión del equipo, calidad del entrenador.

$$y = Ax_1 + Bx_2 + Cx_3 + Dx_4$$

X1: Uso de la IA

X2: Rendimiento en competiciones anteriores

X3: Cohesión del equipo

X4: Calidad del entrenador

Aunque no se ha podido cuantificar cuál es el impacto de la IA, si que se va a determinar si la IA ha impactado o no.

3.3.2 Análisis cualitativo

El análisis cualitativo permitirá analizar las respuestas en función de diversos temas como la percepción de la IA en el usuario final (deportista), retos éticos y el impacto de la toma de decisiones a través de IA. La temática proporcionará una visión profunda de los aspectos más subjetivos y contextuales de la implementación de IA en el deporte. Además, las entrevistas han permitido que tenga en cuenta aspectos muy subjetivos y personales que no estaba teniendo en cuenta. En un primer momento, estaba enfocado en el desempeño deportivo objetivo (victorias, campeonatos...), pero no tenía en cuenta cómo la autopercepción de mejora en el deportista también puede influir en el efecto final, similar a un efecto placebo.

3.4 VALIDEZ DE LA METODOLOGÍA

La combinación de métodos cualitativos y cuantitativos es un diseño mixto ampliamente reconocido en la investigación científica por su capacidad para abordar fenómenos complejos (Creswell & Clark, 2017). Este enfoque permite integrar datos objetivos con perspectivas subjetivas, ofreciendo una visión integral del impacto de la IA en el deporte.

Las entrevistas semiestructuradas aportan profundidad al permitir explorar sus experiencias. El análisis cuantitativo proporciona una base objetiva al estudiar dos casos de estudio reales de dos deportes diferentes. Aunque las limitaciones de datos y capacidad computacional han impedido un modelo de regresión complejo, el análisis estadístico descriptivo ha identificado tendencias claras y se ha complementado con observaciones basadas en patrones visibles.

Capítulo 4. ANÁLISIS CUANTITATIVO

4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS SELECCIONADOS

4.1.1 BRIGHTON AND HOVE ALBION – RECRUITMENT

La estrategia de contratación del Brighton se caracteriza por una metodología centrada en los datos. La política de fichajes del club está centrada en adquirir jugadores jóvenes, a priori de ligas menos conocidas, pero con gran potencial (Barbadikar, 2023). Este enfoque ha llevado al descubrimiento de jugadores como el ecuatoriano Moisés Caicedo (Johnson, 2023).

Esta estrategia de contratación no podría haber sido posible sin la colaboración con Jamestown Analytics, una empresa de datos enfocada en el análisis de datos para la compra de jugadores. Jamestown Analytics surgió como un spin-off de la empresa Starlizard, una consultora enfocada en la industria deportiva con vínculos con el propietario del Brighton Tony Bloom. La empresa adapta sus servicios a los clubes de fútbol, pero su metodología no es pública. Al mantener en secreto sus técnicas, los clubes dependen de la empresa y no pueden desarrollar internamente un análisis similar (Kershaw, 2024).

4.1.2 BRYSON DECHAMBEAU – GOLFISTA

Bryson DeChambeau es un deportista americano nacido en el año 1993. De Chambeau es caracterizado por un swing de gran velocidad y un juego centrado en la potencia (Thomas and Morse, 2020). Este juego tan dependiente en su físico le ha provocado lesiones recurrentes en la muñeca y en la espalda (O'Sullivan, 2024). Debido a estas lesiones, no ha podido participar en numerosos torneos en los últimos años afectando a su regularidad y ranking anual. Conocido por su enfoque analítico del golf, DeChambeau decidió utilizar a la IA para resolver varios de sus problemas recurrentes como las lesiones o el control de su swing. DeChambeau trató de perfeccionar su swing para conseguir la máxima potencia sin

sacrificar el control, centrándose en mejorar la eficacia minimizando la tensión en su cuerpo (Lemire, 2024).

Además, en los torneos más relevantes, desarrolló estrategias de juego personalizadas que tenían en cuenta factores externos como el viento, terreno y clima, para no arriesgarse a una sobreexposición excesiva.

4.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA IA EN CADA CASO

4.2.1 BRIGHTON AND HOVE ALBION – RECRUITMENT

El Brighton emplea la IA de Jamestown Analytics para evaluar y clasificar a los jugadores. El primer paso del proceso consiste en recopilar datos que analizan en profundidad métricas como el rendimiento, características físicas y de comportamiento y modelos predictivos de rendimiento a largo plazo. Los datos se filtran a través de algoritmos personalizados diseñados para identificar a los jugadores que potencialmente pueden encajar con las necesidades futbolísticas y la cultura del club. El juego del Brighton, relacionado con una posesión alta (Kafroshi, 2023) hace que el algoritmo de la IA dé prioridad a jugadores con gran capacidad de retención de balón e inteligencia posicional, % de pases completados y recuperaciones.

Cuando el Brighton busca un nuevo jugador, Jamestown evalúa en primer lugar la plantilla actual del club para identificar los puntos débiles y puntos a mejorar en el siguiente mercado de transferencias. La IA genera una preselección de jugadores basada en los criterios establecidos por el club (edad, posición, presupuesto...) que se adecúen a las necesidades antes mencionadas. Por ejemplo, si el Brighton necesita un centrocampista para un sistema de presión alta, la IA se centra en características especialmente importantes para esta posición como el % de acierto de recuperación en presión, resistencia o % de pases bajo presión. Para que el análisis tenga eficacia, se necesita que el jugador haya jugado significativamente (3000 minutos). La IA predice la futura trayectoria de rendimiento del jugador, compara el valor actual de mercado con el potencial máximo teórico del jugador (Keershaw, 2024). Algunos ejemplos ya mencionados son Moisés Caicedo, fichado por 4 millones de libras y vendido por 115 millones. Aunque, el Brighton tuvo que pagar unos 20

millones de libras más al club ecuatoriano Independiente del Valle al realizar la venta, lo que elevó la inversión inicial a aproximadamente 28 millones de euros. Kaoru Mitoma es otro ejemplo de éxito, comprado por 2,6 millones y valorado ahora en más de 50 millones (Transfermarkt, 2023).

4.2.2 BRYSON DECHAMBEAU – GOLFISTA

Para conseguir sus objetivos, DeChambeau ha utilizado herramientas como Sportsbox AI, una aplicación que permite analizar y capturar todos los detalles de la mecánica del swing. La plataforma ofrece funciones como comentarios en tiempo real, ejercicios personalizados y recomendaciones basadas en datos para ayudar a golfistas a mejorar su rendimiento. La aplicación se centra en aspectos fundamentales del swing como la transferencia del peso, la rotación de la cadera y el movimiento del brazo. La aplicación detecta ineficiencias y proporciona sugerencias para mejorar el swing. Además, en el desarrollo de la estrategia del campo, la aplicación permite simular las condiciones del campo analizando factores como el clima, el trazado y los datos históricos del juego, ayudándole a formular estrategias de golpe optimizadas para retos como los patrones de viento y el terreno irregular (Sportsbox, 2024).

Por otra parte, al ser un golfista muy propenso a lesiones, también empezó a utilizar herramientas como sensores para marcar picos de estrés físico y muscular, frecuencia cardíaca y calidad del descanso y recuperación. El uso de la IA le ha permitido diseñar periodos de recuperación específicos a sus necesidades y ejercicios dirigidos especialmente a las zonas más afectadas de su cuerpo (Melton, 2024).

4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS RECOPIRADOS

4.3.1 BRIGHTON AND HOVE ALBION – RECRUITMENT

Para analizar el impacto de la inteligencia artificial, se han estudiado los fichajes más importantes realizados por el Brighton & Hove Albion en los últimos años. Como se muestra en la tabla inferior, de los fichajes significativos (compras o ventas superiores a 10 millones de euros), 13 de 15 han generado un retorno positivo para el club (Transfermarket, 2024). El

único caso de fracaso fue el del jugador de Zambia Enock Mwepu, que se compró en el año 2022 con un gran potencial de futuro pero que en el mismo año 2022 se retiró del fútbol profesional debido a problemas cardiovasculares (Blitz, 2022). Exceptuando este caso puntual, la estrategia de scouting del Brighton ha dado resultados excelentes en el ámbito financiero. La habilidad del club para identificar y desarrollar jugadores infravalorados con gran potencial se ha convertido en una de sus señas de identidad.

La revalorización de los jugadores año a año es uno de los resultados más destacados, y ejemplos como Moisés Caicedo y Marc Cucurella muestran la buena gestión de fichajes del equipo. Por otro lado, los jugadores que se han quedado en el equipo tienen actualmente un valor de mercado más alto, lo que evidencia una tendencia clara: el Brighton compra jugadores a precios inferiores a su valor futuro de mercado y los vende con un margen significativo, lo que refleja su capacidad estratégica desde un punto de vista financiero.

Jugador	Año llegada	Año salida	Valor de compra (€)	Valor de venta (€)	Valor de Mercado Actual (€)	Retorno Anual (%)	Beneficio
Moises Caicedo	2021	2024	28,200,000	116,000,000	-	60%	87,800,000
Marc Cucurella	2021	2022	18,000,000	65,300,000	-	263%	47,300,000
Alexis Mac Allister	2019	2024	8,000,000	42,000,000	-	39%	34,000,000
Robert Sánchez	2018	2023	250,000	23,000,000	-	147%	22,750,000
Simon Adingra	2022	Present	8,000,000	-	30,000,000	94%	22,000,000
João Pedro	2023	Present	34,200,000	-	50,000,000	46%	15,800,000
Yves Bissouma	2018	2022	16,800,000	29,200,000	-	15%	12,400,000
Pervis Estupiñán	2022	Present	17,800,000	-	30,000,000	30%	12,200,000
Julio Enciso	2022	Present	11,600,000	-	22,000,000	38%	10,400,000
Leandro Trossard	2019	2023	15,560,000	24,000,000	-	11%	8,440,000
Billy Gilmour	2022	2024	8,300,000	14,000,000	-	30%	5,700,000
Bart Verbruggen	2023	Present	20,000,000	-	22,000,000	10%	2,000,000
Igor	2023	Present	16,150,000	-	17,000,000	5%	850,000
Carlos Baleba	2023	Present	27,000,000	-	22,000,000	-19%	-5,000,000
Enock Mwepu	2022	Retired	22,000,000	-	-	-100%	-22,000,000

Tabla 2: Brighton & Hove Albion - Compras y ventas de más de 10M€ (2018-2024)

Además, el Brighton lidera la Premier League en cuanto a balance neto de ventas y compras. Con un saldo positivo de 136,5 millones de euros, se posiciona como el líder absoluto, muy por delante del Leicester City, que ocupa el segundo lugar (Transfermarkt, 2024). En contraste, equipos como Chelsea, Arsenal, Manchester United y Tottenham, con mayores recursos financieros, dependen en gran medida de fichar jugadores de equipos emergentes como el Brighton.



ANÁLISIS CUANTITATIVO

Club	23/24	22/23	21/22	20/21	Total	Ranking
Brighton & Hove Albion	79,500,000	82,700,000	3,800,000	-29,500,000	136,500,000	1
Arsenal FC	-165,900,000	-162,600,000	-136,000,000	-66,850,000	-531,350,000	18
Aston Villa	-78,950,000	-46,140,000	-2,800,000	-98,580,000	-226,470,000	11
AFC Bournemouth	-125,790,000	-83,100,000	12,160,000	92,850,000	-103,880,000	8
Brentford FC	-62,100,000	-45,650,000	-37,200,000	54,700,000	-90,250,000	7
Chelsea FC	-185,800,000	-562,390,000	36,690,000	-190,050,000	-901,550,000	20
Crystal Palace	-67,800,000	-41,150,000	-85,620,000	-2,400,000	-196,970,000	10
Everton FC	42,300,000	20,530,000	6,500,000	-69,950,000	-620,000	4
Fulham FC	-19,970,000	-50,700,000	-15,800,000	-37,250,000	-123,720,000	9
Ipswich Town	-5,670,000	-1,900,000	-360,000	-	-7,930,000	5
Leicester City	60,500,000	32,400,000	-63,600,000	-5,630,000	23,670,000	2
Liverpool FC	-111,300,000	-65,100,000	-60,350,000	-67,600,000	-304,350,000	15
Manchester City	-138,100,000	7,170,000	-45,100,000	-109,400,000	-285,430,000	14
Manchester United	-143,960,000	-219,630,000	-110,900,000	-64,450,000	-538,940,000	19
Newcastle United	-103,500,000	-171,290,000	-130,500,000	-37,970,000	-443,260,000	16
Nottingham Forest	-44,880,000	-193,350,000	-6,120,000	610,000	-243,740,000	13
Southampton FC	165,690,000	-147,610,000	-3,050,000	-11,000,000	4,030,000	3
Tottenham Hotspur	-151,400,000	-141,150,000	-61,280,000	-97,200,000	-451,030,000	17
West Ham United	25,900,000	-175,050,000	-70,270,000	-9,290,000	-228,710,000	12
Wolverhampton Wanderers	75,200,000	-116,640,000	-5,800,000	-8,390,000	-55,630,000	6

Tabla 3: Balance de ventas-compras de los 20 equipos participantes en la Premier League

¿Y esto como se ha trasladado en el ámbito deportivo? En la temporada 2006/2007 el Brighton competía en la tercera división del fútbol inglés (League One). En 10 temporadas, consiguieron el doble ascenso hasta la primera división (Premier League). Una vez en la primera división, las primeras temporadas rozaron los puestos de descenso, pero a partir del 21/22 se han consolidado como equipos de media tabla. Incluso, en la temporada actual, se encuentran en cuarta posición aspirando a puestos europeos. Su objetivo a largo plazo es establecerse como un equipo de élite y unirse al tradicional "Big Six" de la Premier League (Manchester United, Manchester City, Arsenal, Liverpool, Tottenham y Chelsea) en los próximos años.



Tabla 4: Resultados históricos - Brighton & Hove Albion

4.3.2 BRYSON DECHAMBEAU – GOLFISTA

En la tabla inferior se presenta la evolución de Bryson DeChambeau en los torneos más importantes del golf (Majors) desde el año 2015 hasta el 2024. Durante este período, DeChambeau ha logrado dos títulos (2020 y 2024) y un segundo puesto (2024), destacando una notable consistencia en sus resultados recientes en comparación con los torneos de años anteriores. Esta mejora en su desempeño refleja una evolución sostenida en su juego (Datagolf, 2024).



TOURNAMENT	FIN	DG POINTS	TRUE STROKES GAINED					DRIVING STATS	
			PUTT	ARG	APP	OTT	TOTAL	DISTANCE	ACCURACY
2024 The Open Championship – Jul 21, 2024	CUT	0.00	-0.88	+0.77	-2.36	+1.38	-1.09	+0.4	-7%
2024 U.S. Open – Jun 16, 2024	☑	28.00	+1.20	+0.79	+1.30	+1.30	+4.59	+29.2	-7%
2024 PGA Championship – May 19, 2024	2	14.75	+1.05	+0.93	+1.01	+1.46	+4.45	+32.6	-6%
2024 Masters Tournament – Apr 14, 2024	T6	4.28	+0.46	-0.19	+0.70	+1.86	+2.84	+27.3	+5%
2023 The Open Championship – Jul 23, 2023	T60	0.00	-1.09	+0.60	-0.56	+0.99	-0.06	+27.5	-28%
2023 U.S. Open – Jun 18, 2023	T20	1.37	-0.27	+0.34	+0.56	+1.22	+1.84	+32.9	-14%
2023 PGA Championship – May 21, 2023	T4	6.41	+0.51	-0.17	+1.29	+1.79	+3.42	+26.3	+9%
2023 Masters Tournament – Apr 9, 2023	CUT	0.00	-0.73	-0.79	-0.98	+1.60	-0.91	+25.4	-3%
2022 The Open Championship – Jul 17, 2022	T8	3.57	-0.57	+0.56	+1.15	+1.31	+2.44	+1.7	+11%
2022 U.S. Open – Jun 19, 2022	T56	0.00	-0.07	-0.10	-0.07	-0.21	-0.47	+24.2	-12%
2022 The Masters – Apr 10, 2022	CUT	0.00	+0.08	-1.46	-1.63	-0.56	-3.61	+27.1	-23%
2021 The Open Championship – Jul 18, 2021	T33	0.81	-	-	-	-	+1.22	-	-
2021 U.S. Open – Jun 20, 2021	T25	1.09	+1.41	-1.97	+1.35	+1.01	+1.79	+28.8	-7%
2021 PGA Championship – May 23, 2021	T38	0.71	-0.23	+0.45	+0.37	+0.91	+1.92	+29.1	-11%
2021 The Masters – Apr 11, 2021	T46	0.28	-0.07	-0.73	+0.09	+1.09	+0.37	-	-
2020 The Masters (Covid-Delayed) – Nov 15, 2020	T34	0.49	-	-	-	-	+0.85	-	-
2020 U.S. Open (Covid-Delayed) – Sep 20, 2020	☑	28.00	+1.20	+1.31	+2.04	+1.61	+6.15	+18.0	+2%
2020 PGA Championship – Aug 9, 2020	T4	5.55	+1.26	-0.38	+0.45	+1.95	+3.38	+31.0	+2%
2019 The Open Championship – Jul 21, 2019	CUT	0.00	-	-	-	-	-1.31	-	-
2019 U.S. Open – Jun 16, 2019	T35	0.75	+1.17	-1.15	+1.19	+0.03	+1.25	+13.8	-1%
2019 PGA Championship – May 19, 2019	CUT	0.00	+0.26	-0.39	-0.32	-0.44	-0.88	+16.7	-1%
2019 The Masters – Apr 14, 2019	T29	0.64	-	-	-	-	+1.18	-	-
2018 PGA Championship – Aug 12, 2018	CUT	0.00	-0.93	-0.17	+0.66	+0.41	-0.02	+12.9	-10%
2018 The Open Championship – Jul 22, 2018	T51	0.00	-	-	-	-	+0.57	+20.1	-13%
2018 U.S. Open – Jun 17, 2018	T25	1.02	-	-	-	-	+1.62	-	-
2018 Masters Tournament – Apr 8, 2018	T38	0.38	-	-	-	-	+0.37	+8.4	+12%
2017 PGA Championship – Aug 13, 2017	T33	0.77	+0.89	-0.42	+0.74	+0.51	+1.72	+4.5	+5%
2017 The Open Championship – Jul 23, 2017	CUT	0.00	-	-	-	-	-3.47	+8.3	-13%
2017 U.S. Open – Jun 18, 2017	CUT	0.00	-	-	-	-	-1.63	+6.8	-3%
2016 U.S. Open – Jun 19, 2016	T15	2.01	-	-	-	-	+2.17	+5.9	+0%
2016 Masters Tournament – Apr 10, 2016	T21	1.02	-	-	-	-	+1.99	+13.8	-6%
2015 U.S. Open – Jun 21, 2015	CUT	0.00	-	-	-	-	-1.57	+28.3	+0%

Tabla 5: Resultados históricos – Bryson DeChambeau

En los últimos años, el Total de Golpes Ganados (Total Strokes Gained) de DeChambeau ha sido significativamente positivo en comparación con el resto de los jugadores. Strokes Gained (SG) es una métrica ampliamente utilizada en golf para evaluar el rendimiento de un jugador en relación con el campo en una ronda o evento específico. Esta métrica mide cuántos golpes mejor (o peor) rinde un jugador en comparación con el promedio del resto de los competidores en un torneo. Por ejemplo, si un jugador gana 2 golpes respecto al campo en una ronda, significa que ha jugado dos golpes mejor que el promedio. Por su parte, los Strokes Gained Verdaderos (SG Verdaderos) ajustan estos datos según la fuerza del campo, permitiendo comparaciones directas entre torneos de distintos

niveles. Este ajuste considera las diferencias en el nivel de habilidad promedio entre los jugadores de distintos campos.

Un área donde destaca claramente la evolución de DeChambeau es en su distancia de drive, que muestra una tendencia positiva constante, especialmente desde 2022. En promedio, ha logrado añadir entre 25 y 30 yardas más a su distancia de golpeo en comparación con el resto del field, sin comprometer su precisión. Este progreso sugiere que la inteligencia artificial (IA) ha jugado un papel clave en la optimización de su mecánica de swing y la transferencia de peso, maximizando la potencia de sus golpes. Este aumento en la distancia de golpeo ha sido constante en todos los torneos, lo que ha fortalecido su posición competitiva (Beaton, 2024).

Además, algunos periodistas especializados en golf destacan que DeChambeau ha reducido significativamente el tiempo que pasa fuera del campo debido a lesiones. Según estas opiniones, el uso de IA para monitorear su condición física y prevenir problemas musculares ha sido crucial en su capacidad para mantenerse activo y competitivo durante toda la temporada. Estos avances subrayan cómo la tecnología ha tenido un impacto directo y tangible en su rendimiento y consistencia en los torneos más exigentes del golf.

4.4 RESULTADOS DEL ANÁLISIS

4.4.1 BRIGHTON AND HOVE ALBION – RECRUITMENT

Por sus resultados, está claro que el Brighton es, si no el mejor equipo de la Premier League en cuanto a fichajes, uno de los más destacados. Los datos respaldan esta afirmación, pero surge una pregunta clave: ¿se puede atribuir este éxito a la inteligencia artificial? Aunque los resultados no han sido evaluados con un software de estadística o con un modelo de regresión donde cuantifica el peso de utilizar IA vs otros análisis, observacionalmente parece evidente que esta tecnología es un pilar fundamental en la política de fichajes del club.

Esta estrategia no solo ha sido financieramente exitosa, sino que también ha mejorado el rendimiento deportivo del club. Sin embargo, queda pendiente un análisis formal que cuantifique el peso específico de la IA frente a otros factores en este modelo de gestión.

De cara al futuro, será interesante observar si otros equipos de élite adoptan estrategias similares y evaluar su impacto en estos clubes. Por su parte, el Brighton ha demostrado que un enfoque basado en datos no solo es sostenible, sino también competitivo en una liga tan exigente como la Premier League. Si logran mantener esta política de fichajes tan eficaz, es razonable pensar que, en los próximos 5 a 10 años, el club pueda consolidarse como uno de los grandes del fútbol europeo, compitiendo tanto en la Premier League como en competiciones internacionales al más alto nivel.

4.4.2 BRYSON DECHAMBEAU – GOLFISTA

De una forma similar al ejemplo de Brighton, es difícil cuantificar cómo la IA ha influido en los resultados de DeChambeau. Sin embargo, según los expertos del deporte y, observacionalmente en función de la evolución de los resultados, se puede decir que la IA sí que ha influido en su performance, sobre todo por la mejora en la distancia de sus golpes, que se ha traducido en una reducción de golpes y, por lo tanto, en una mejora de su rendimiento deportivo. Además, el hecho de tener lesiones, permite al jugador disputar más torneos y tener más oportunidades de victoria.

Capítulo 5. ANÁLISIS CUALITATIVO

Además del análisis cuantitativo con datos tangibles, se ha decidido realizar un análisis cualitativo a través de dos entrevistas figuras relacionadas con el deporte de élite para completar la información obtenida en el anterior análisis.

5.1 PERFIL DE LOS PARTICIPANTES

Se realizaron dos entrevistas a personas vinculadas a los deportes de élite: un tenista, Eduardo Rodríguez, y un futbolista español profesional de la liga portuguesa que prefirió mantener su identidad en anonimato por motivos de imagen personal. Esto permitió recoger perspectivas de dos deportes distintos: tenis y fútbol.

5.1.1 ANÓNIMA – PRIMEIRA LIGA PORTUGAL

Nacido en 2001, este futbolista comenzó su trayectoria en las categorías inferiores de un equipo de primera división de Madrid, donde progresó hasta debutar con el primer equipo en competiciones oficiales. Su paso por este club le permitió adquirir experiencia en un entorno de alto nivel competitivo.

En 2024, firmó contrato con un equipo de media tabla de la liga portuguesa. Desde su llegada, ha debutado en partidos oficiales y ha empezado a disputar encuentros como titular. Actualmente, está en proceso de consolidarse en el once inicial, participando de manera regular en las alineaciones del equipo.

Este jugador representa un perfil de futbolista joven en transición entre equipos de élite y ligas de proyección, ofreciendo una perspectiva interesante sobre cómo el desarrollo y la adaptación en diferentes entornos competitivos pueden ser influenciados por la inteligencia artificial.

5.1.2 EDUARDO RODRÍGUEZ

Eduardo Rodríguez, nacido en Barcelona en 2002, comenzó a jugar al tenis a los 4 años en el Real Club de Tenis Barcelona. Durante su infancia, tomó el tenis como un hobby, hasta que a partir de los 11 empezó a competir en torneos nacionales e internacionales. Durante su adolescencia, tuvo la oportunidad de entrenar y competir con tenistas como Carlos Alcaraz y Alejandro Davidovich.

En 2020, Eduardo tomó la decisión de apartarse del tenis competitivo para centrarse en sus estudios universitarios. Sin embargo, su exposición al tenis profesional durante su etapa de crecimiento físico aporta una perspectiva interesante sobre cómo los avances tecnológicos, incluidos los sistemas de monitoreo, pueden influir en el entrenamiento y la progresión de los deportistas desde las categorías de formación hasta el alto rendimiento.

5.2 DISEÑO DE LAS ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

5.2.1 ANÓNIMA – PRIMEIRA LIGA PORTUGAL

Entrevistador: Lo primero de todo, muchas gracias por tu tiempo. Es un placer tener el punto de vista de un futbolista profesional. Seré lo más breve posible.

Futbolista: No hay problema, encantado de ayudar.

Entrevistador: Como te he comentado previamente, estoy realizando un trabajo sobre cómo la IA afecta a los deportistas de élite. Mi primera pregunta es: ¿cómo utiliza tu equipo la IA para preparar los partidos?

Futbolista: La IA nos ayuda a analizar a los rivales, ¿sabes? Nos muestra sus tácticas, sus puntos fuertes, sus puntos débiles... cosas que nos ayudan a saber cómo jugar contra ellos

Entrevistador: Eso es muy interesante. ¿Utilizáis también la IA durante los entrenamientos?

Futbolista: Sí. Se nos hace un seguimiento de cómo entrenamos, por ejemplo, la colocación, la toma de decisiones, todo eso. A mí, como centrocampista, me ha ayudado mucho a mejorar mi visión de juego y a crear esos pases clave para abrir las defensas.

Entrevistador: ¿Se notan cambios reales en el juego?

Futbolista: Sí, por supuesto. Me ha ayudado a detectar mejor las ocasiones y a hacer pases más inteligentes. Es como tener un entrenador más en segundo plano, que te enseña cosas que a veces no ves por ti mismo.

Entrevistador: La IA también se utiliza para prevenir lesiones. ¿Qué opinas al respecto?

Futbolista: He oído hablar de ello, sí. Hace un seguimiento de tu carga de trabajo y te avisa cuando te estás esforzando demasiado, lo cual está muy bien. La verdad es que no entiendo muy bien cómo funciona, pero si nos mantiene en forma y jugando, me parece muy bien. Nuestros fisios y médicos determinan cuáles son los ejercicios y entrenamientos para recuperar.

Entrevistador: ¿Saber que la IA se utiliza para controlar tu rendimiento te añade presión?

Futbolista: La verdad es que no. Está ahí para ayudar, no para juzgarte ni nada por el estilo. Al fin y al cabo, lo que importa es tu rendimiento en el campo, no lo que digan los datos.

Entrevistador: La IA recopila muchos datos. ¿Te parece bien que se controlen tus datos personales?

Futbolista: No me importa si se utilizan para ayudarnos a mí y al equipo a mejorar. Pero lo que no me gustaría es que esos datos se vendieran o se utilizaran en mi contra de alguna manera. Mientras se guarden por las razones correctas, me parece bien.

Entrevistador: ¿Crees que la IA se convertirá en un estándar en el fútbol?

Futbolista: Creo que sí. Ya está marcando la diferencia, y los equipos que no la utilicen probablemente se quedarán atrás. Forma parte de la evolución del juego.

Entrevistador: Por último, ¿qué dirías a los jugadores más jóvenes sobre el uso de la IA para desarrollar su juego?

Futbolista: Les diría que es una gran herramienta, pero que no lo es todo. Trabajad duro, escuchad a sus entrenadores y confiad en sus instintos. La IA puede ayudarte a mejorar, pero no hará el trabajo por ti.

Entrevistador: ¡Muchas gracias de nuevo por tu tiempo!

Futbolista: De nada, tío. Encantado de ayudarte.

5.2.2 EDUARDO RODRÍGUEZ

Entrevistador: Muchas gracias por tu tiempo, Edu. Es un placer contar con tu historia. Seré lo más breve posible.

Eduardo Rodríguez: Encantado de estar aquí. Pregunta lo que necesites.

Entrevistador: Quería empezar preguntándote: ¿cómo fue tu experiencia con IA mientras jugabas al tenis?

Eduardo Rodríguez: Bueno, cuando yo jugaba de pequeño, la IA no se utilizaba mucho. Fue en mis últimos años donde se utilizaba más. Además, yo entrenaba en un club pequeño con poco dinero, y todos estos softwares de análisis estaban fuera de nuestro alcance. Aun así, tuve la suerte de probar un software que analizaba mi juego, y la experiencia fue muy interesante.

Entrevistador: ¿Te fue útil el software?

Eduardo Rodríguez: Más que útil fue sorprendente. Encontré cosas sobre mi juego que ni yo ni mi entrenador habíamos notado. Por ejemplo, detectaron patrones en cómo colocaba mi cuerpo al golpear la pelota que estaban afectando la potencia de mis golpes. La verdad es que me ayudó a ver mi juego desde una perspectiva totalmente diferente.

Entrevistador: ¿Crees que la IA podría haber tenido un impacto mayor en tu desarrollo si hubieras tenido más acceso a ella?

Eduardo Rodríguez: Sin duda. La IA puede ser una herramienta muy potente, pero en mi caso, como entrenaba en un club más pequeño, no teníamos el presupuesto para usarla regularmente. Es algo que hoy en día solo está al alcance de los deportistas de élite o los clubes con muchos más recursos.

Entrevistador: ¿Alguna vez utilizaste la IA para prevenir lesiones?

Eduardo Rodríguez: No, nunca llegué a usarla con ese objetivo. Pero me hubiese gustado, la verdad. Tuve dos lesiones en el tobillo que creo que se podrían haber evitado con una mejor preparación física y un monitoreo más detallado. Estoy seguro de que herramientas de IA habrían detectado señales antes de que pasara.

Entrevistador: ¿Cómo ves el uso de la IA en el tenis actual?

Eduardo Rodríguez: Creo que está marcando una gran diferencia, sobre todo en los niveles más altos. Ayuda a los jugadores a mejorar su técnica, a prepararse mejor contra los rivales, e incluso a prevenir lesiones. Pero, como dije antes, sigue siendo algo costoso, y muchos jugadores jóvenes o de clubes pequeños no tienen acceso a estas tecnologías.

Entrevistador: Por último, ¿qué consejo le darías a un tenista joven que tiene acceso a estas herramientas?

Eduardo Rodríguez: Les diría que las aprovechen al máximo, pero que no dependan solo de la tecnología. Al final, el trabajo duro y la dedicación son lo que marca la diferencia. La IA puede ayudarte a mejorar, pero no sustituye el esfuerzo diario ni la pasión por el deporte.

Entrevistador: Muchas gracias por compartir tu experiencia, Eduardo. Ha sido muy interesante hablar contigo.

Eduardo Rodríguez: Gracias a ti. Espero que esta información sea útil para tu trabajo

5.3 RESULTADOS CUALITATIVOS

Las entrevistas realizadas revelan puntos críticos sobre el papel de la IA en el deporte de élite. Ambos deportistas reconocieron el potencial de la IA para mejorar, en especial en el ámbito del rendimiento y de la toma de decisiones. El futbolista destacó la influencia de la IA al preparar los partidos, explicando como afecta a las tácticas y al análisis del oponente para desarrollar una estrategia de juego. Por otra parte, mencionó como la IA se incluye en los entrenamientos, lo cual ha mejorado su estilo de juego y otros aspectos técnicos.

Sin embargo, Eduardo Rodríguez, mencionó que la IA, debido al impacto directo que tiene en el rendimiento del tenista, es una barrera para los jugadores con menos recursos que no tienen tanta accesibilidad a estas herramientas, en especial durante los años de formación. Cuando el empezó a entrenar de forma más profesional, observó como mejoraba su juego, descubriendo insights que, con el ojo humano, no había podido descubrir, sobre todo en lo relacionado con la calidad y potencia de los golpes.

En ambas entrevistas, tras yo preguntar por las lesiones, ambos deportistas mencionaron la influencia positiva de la IA en la prevención y recuperación de lesiones. El futbolista, pese a su desconocimiento técnico, explicó que la IA se utiliza para controlar cargas de trabajo y detectar sobreesfuerzos que aumentarían el riesgo de lesiones. Por otra parte, Eduardo mencionó que él no tenía acceso a estas herramientas, pero le hubiese gustado. Eduardo sufrió dos lesiones de tobillo que, según él, podría haber evitado si hubiese dispuesto de herramientas de IA o médicos más personalizados.

Es importante destacar de nuevo que ambos atletas coincidieron en que, aunque la IA es una poderosa herramienta para mejorar el rendimiento individual y de equipo, sus beneficios son actualmente más accesibles para los atletas y clubes con mayores recursos económicos. Por último, al ser preguntado por los retos éticos de la IA, el futbolista mencionó que el uso de sus datos no se encuentra entre sus principales preocupaciones, pero que no le gustaría que estos datos se utilizasen en el futuro por su actual club o el dueño de sus datos en contra de sus intereses.

5.4 RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Los resultados de las entrevistas revelan las oportunidades y retos de la integración de la IA en el deporte profesional.

Empezando por los aspectos positivos, la IA, al permitir analizar datasets de gran volumen, potencia enormemente la forma de entrenar, competir y prevenir lesiones. Además, se puede observar como la IA se ha convertido en un elemento básico de los equipos de élite y lo utilizan para los diferentes aspectos mencionados (prevención de lesiones, análisis de juego/táctico...). Además, ambos deportistas tienen una apreciación de la IA positiva. Notan que su rendimiento mejoró tras la incorporación de la IA en sus entrenamientos y en el estudio de su juego. La percepción positiva del usuario final es fundamental porque muchas veces es éste la principal resistencia al cambio, y no permite que la correcta implementación de la nueva tecnología o del nuevo proceso.

En el aspecto negativo, la IA puede aumentar las diferencias entre clubes y jugadores con diferentes recursos económicos si no se hace nada al respecto. En la actualidad, la adopción de estas tecnologías solo está disponible para un grupo exclusivo de deportes y jugadores con un músculo económico importante. Al preparar las entrevistas, contacté con un entrenador de la selección española de judo. Sin embargo, tuve que descartar la entrevista porque me comentó que el uso de la IA en el judo y en otros deportes de contacto con menos presupuesto era nulo. Todo esto invita a reflexionar sobre como la IA se puede democratizar para beneficiar a un mayor número de atletas fuera de los deportes con gran audiencia como el fútbol.

Las cuestiones éticas también fueron mencionadas en la entrevista tras yo preguntar por ellas. Aunque ambos atletas están de acuerdo con la mejora de rendimiento gracias al análisis de datos, el futbolista expresó su desconocimiento sobre quién controla el uso de sus datos personales, lo que indica la necesidad de mejorar las normas en torno a la recopilación de datos en el deporte.

5.5 RELACIÓN Y CONTRASTE ENTRE ANÁLISIS CUANTITATIVO Y CUALITATIVO

Al contrastar los resultados obtenidos en los análisis cuantitativo y cualitativo, ambos enfoques coinciden en que la IA es un factor que mejora el rendimiento. Sin embargo, la forma en la que explican los motivos del éxito es distinta. El análisis cuantitativo lo atribuye a datos objetivos y el cualitativo lo hace explorando factores humanos y contextuales, como la confianza o percepción de mejora. Esta interacción entre ambos análisis no solo refuerza la validez de los hallazgos, sino que también resalta la importancia de abordar el impacto de la IA desde una perspectiva humana. Además, las entrevistas también exponen limitaciones importantes que no son reflejadas en los casos de éxito, como la desigualdad en el acceso a estas herramientas en deportes de menor escala.

Capítulo 6. RECOMENDACIONES

6.1 DIRECTRICES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA IA EN OTROS DEPORTES

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en otros deportes con más minoritarios y a niveles más semiprofesionales debe seguir un enfoque estratégico que garantice su sostenibilidad a largo plazo.

En primer lugar, es imprescindible realizar un diagnóstico inicial para identificar cuáles son las necesidades específicas de estos deportes para entender cuáles son las áreas de mayor impacto. Al realizar este trabajo, uno de los hallazgos más sorprendentes es que la opinión del usuario final (en este caso el jugador de élite) puede variar y puede no estar correlacionada con lo que dicen los estudios teóricos. Esto se puede realizar con una metodología similar a la de este trabajo, con un análisis de datos apoyado de entrevistas o de un análisis similar cualitativo. Además, es necesario hacer un análisis independiente deporte a deporte para estudiar cómo varían las necesidades a cubrir por la IA. En caso de que el análisis independiente consuma muchos recursos, se pueden agrupar deportes en diferentes categorías (deportes de contacto, pelota, individual...)

En segundo lugar, es importante recalcar la implementación de la IA en deportes con menos capacidades financieras. Esto incluye el desarrollo de herramientas de IA más accesibles y como sensores de bajo coste o aplicaciones móviles que utilicen IA para el análisis técnico. Estas herramientas deben ser intuitivas y fáciles de usar, garantizando que puedan ser implementadas por equipos con recursos económicos y de personal limitados. Además, la escalabilidad debe ser una prioridad, permitiendo que las herramientas puedan implementarse en todos los ámbitos de todos esos deportes.

Por último, es imprescindible invertir en la educación y capacitación de los usuarios clave. Esto incluye diseñar programas educativos para entrenadores y gestores deportivos, enfocándose en el uso práctico de la IA y en cómo interpretar y aplicar los datos generados.

6.2 MEJORES PRÁCTICAS BASADAS EN LOS HALLAZGOS DEL ESTUDIO

A partir de los resultados obtenidos en este estudio, se han identificado una serie de mejores prácticas que pueden servir como guía para la implementación efectiva de la inteligencia artificial (IA) en el deporte, tanto en contextos de élite como en el futuro en niveles menos profesionales.

6.2.1 DEFINICIÓN CLARA DE OBJETIVOS Y NECESIDADES

Es fundamental que los equipos, clubes o atletas definan de manera específica las áreas en las que la IA puede aportar mayor valor (mejora de rendimiento, prevención de lesiones, optimización de estrategia...) para garantizar que los recursos invertidos se utilicen de manera eficiente.

6.2.2 ACCESIBILIDAD Y ESCALABILIDAD DE LAS HERRAMIENTAS

Los hallazgos subrayan la importancia de incluir a deportes más minoritarios en la implementación de la IA y desarrollar tecnologías accesibles para todos los niveles del deporte. Además, es muy importante que estas soluciones puedan ser escalables para permitir a los clubes y atletas poder integrar gradualmente funciones más complejas en función del aumento de sus capacidades técnicas y económicas de integración de la IA.

6.2.3 CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

La formación de entrenadores, analistas y atletas en el uso de herramientas de IA es una esencial. Esto necesario que la interpretación de datos generados por la IA y su aplicación en la toma de decisiones no sea tomada por agentes externos al deporte si no por los mismos atletas y entrenadores que conocen el deporte de una forma más completa. Esta cultura de aprendizaje también es clave para que los usuarios finales acepten y utilicen estas herramientas de forma efectiva.

6.2.4 MONITOREO CONSTANTE Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Una mejor práctica identificada tras realizar este trabajo es la necesidad de medir el impacto de la IA en el rendimiento deportivo. Pese a disponer de datos cuantitativos, no se ha podido realizar un análisis completamente cuantitativo debido a la falta de profundidad de datos y no existencia de herramientas que pueden determinar cuanto ha influido la IA vs otras variables.

6.2.5 ÉTICA Y PRIVACIDAD EN EL MANEJO DE DATOS

Finalmente, es imprescindible establecer protocolos claros sobre la recolección y uso de datos personales de los atletas. Garantizar la privacidad y el cumplimiento de normativas legales no solo aumentará la confianza en la tecnología, sino que también evita posibles conflictos éticos relacionados con su implementación.

6.3 SUGERENCIAS PARA FUTUROS ESTUDIOS E INVESTIGACIONES

A partir de los hallazgos de este estudio, se proponen una serie de líneas de investigación futura que podrían profundizar en el impacto y el potencial de la IA en el ámbito deportivo de una forma más específica, Estas sugerencias tienen como objetivo abordar las limitaciones actuales, explorar nuevas aplicaciones y ampliar el conocimiento sobre cómo la IA puede transformar el deporte.

6.3.1 CUANTIFICACIÓN DEL IMPACTO DE LA IA EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO

Sería interesante realizar estudios que utilicen modelos estadísticos avanzados, como regresiones multivariantes o análisis longitudinales, para cuantificar de manera precisa cómo la IA influye en métricas clave de rendimiento, como la prevención de lesiones, la mejora táctica y la optimización de entrenamientos. Estos análisis podrían establecer relaciones causales entre la implementación de la IA y los resultados obtenidos en diferentes disciplinas deportivas.

6.3.2 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE DEPORTES Y NIVELES DE COMPETENCIA

Una línea de investigación importante sería comparar el impacto de la IA entre diferentes deportes, así como entre niveles de competencia (élite, amateur y base). Este enfoque permitiría identificar diferencias en la eficacia de las herramientas de IA según el contexto, destacando las adaptaciones necesarias para maximizar su impacto en cada nivel.

6.3.3 EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN COSTE-BENEFICIO EN CONTEXTOS CON RECURSOS LIMITADOS

Es crucial investigar cómo la IA puede implementarse de manera sostenible en deportes o clubes con bajos presupuestos. Futuros estudios podrían centrarse en desarrollar modelos de bajo coste y analizar el retorno de inversión de estas tecnologías en términos de mejoras en el rendimiento, reducción de lesiones y eficiencia operativa.

6.3.4 EXPLORACIÓN DE LA ACEPTACIÓN Y RESISTENCIA A LA TECNOLOGÍA

Aunque en este estudio se ha entrevistado a dos usuarios finales, es necesario comprender de forma más profunda la percepción de entrenadores, atletas y gestores deportivos en lo que concierne a la IA. Se pueden analizar factores como el nivel de confianza en los datos generados por la IA, las barreras psicológicas o culturales para su uso, y estrategias efectivas para fomentar una cultura de innovación tecnológica en el deporte.

6.3.5 IMPACTO DE LA IA EN EL BIENESTAR Y LA SALUD INTEGRAL DEL ATLETA

Además del rendimiento, futuros estudios podrían investigar cómo la IA contribuye al bienestar general de los atletas, incluyendo aspectos físicos, mentales y emocionales. Esto podría incluir el uso de IA para gestionar el estrés competitivo, mejorar los patrones de sueño o identificar señales tempranas de burnout.

6.3.6 INVESTIGACIÓN ÉTICA Y LEGAL EN EL USO DE IA

Dado el creciente uso de datos personales en herramientas de IA, es fundamental estudiar las implicaciones éticas y legales de su implementación. Esto incluye explorar cómo

proteger la privacidad de los atletas, establecer marcos regulatorios claros y garantizar un uso equitativo de la tecnología.

Capítulo 7. CONCLUSIONES

7.1 RESUMEN DE LOS PRINCIPALES HALLAZGOS

Este trabajo destaca el impacto significativo de la IA en el ámbito deportivo, evidenciando su influencia tanto en el rendimiento financiero como en el deportivo. A través del análisis de dos casos exitosos de implementación de IA, se puede concluir que esta tecnología juega un papel clave en la optimización de estrategias, la mejora del rendimiento y la maximización de recursos en contextos deportivos en base a las observaciones de los resultados.

Además, las entrevistas realizadas ofrecen una visión enriquecedora al incorporar dos perspectivas diferentes: la de un jugador de élite, que ha experimentado de primera mano los beneficios de la IA en su carrera, y la de un jugador de tenis semiprofesional retirado, quien, pese a haber entrenado con atletas de alto nivel, no logró alcanzar el éxito esperado y ha visto como la IA no está disponible en categorías con menos recursos. Este enfoque permite comprender cómo la IA puede ser un factor determinante en el éxito deportivo, pero también resalta las barreras que aún existen para su adopción en niveles menos profesionales. El alcance de los beneficios de la IA parece depender en gran medida de los recursos económicos disponibles. Tanto el Brighton & Hove Albion como Bryson DeChambeau ejemplifican cómo una inversión en tecnología puede generar resultados positivos. Sin embargo, como estas ventajas no son accesibles para deportistas con menos recursos, se plantea una cuestión ética sobre cómo democratizar estas herramientas para evitar una mayor desigualdad en el ámbito deportivo.

Por este motivo, el desarrollo de esta tecnología en los próximos años será crucial para determinar su impacto a largo plazo. Las futuras investigaciones deberán explorar cómo democratizar su uso, adaptarla a contextos de recursos limitados y abordar los desafíos éticos y sociales asociados, para garantizar que sus beneficios sean accesibles para todos los niveles del deporte.

7.2 CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

Los objetivos planteados al inicio de la investigación se han cumplido de manera parcial. El análisis ha permitido explorar el papel de la IA en el reclutamiento de jugadores, con el caso del Brighton & Hove Albion como ejemplo destacado, así como evaluar sus aplicaciones en el entrenamiento y la estrategia de juego, tanto en el Brighton como en el caso de Bryson DeChambeau. Además, se han examinado los desafíos tecnológicos asociados a la implementación de la IA en el deporte, destacando beneficios como la personalización de entrenamientos, la mejora en la toma de decisiones estratégicas y la reducción de riesgos de lesiones.

Sin embargo, la investigación enfrenta limitaciones importantes que restringen la profundidad de las conclusiones. La falta de herramientas y datos más detallados ha impedido cuantificar con precisión el impacto exacto de la IA. Asimismo, una mayor atención a las barreras prácticas y éticas en contextos menos privilegiados habría permitido una visión más inclusiva, aplicable a diferentes niveles del deporte. Estas limitaciones subrayan la necesidad de futuras investigaciones que profundicen en las métricas y efectos cuantificables de la IA, ampliando su análisis para abarcar un espectro más amplio de escenarios deportivos.

7.3 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación presenta varias limitaciones que condicionan la profundidad y alcance de los resultados obtenidos. En primer lugar, uno de los principales retos ha sido la falta de datos suficientemente profundos y detallados. Aunque se han analizado casos relevantes, como el Brighton & Hove Albion y Bryson DeChambeau, la falta de acceso a datos exhaustivos donde se tengan variables dependientes del resultado (calidad de juego, grado de uso de IA, bienestar del jugador) ha limitado la posibilidad de realizar un análisis cuantitativo más robusto.

Otro desafío clave ha sido la imposibilidad de construir un modelo de regresión adecuado debido al factor abstracto de algunas variables potencialmente dependientes, como el rendimiento en competiciones anteriores o la calidad del entrenador.

Por último, otra limitación ha sido la dificultad para contactar con deportistas de élite. A pesar de haber contactado a decenas de deportistas a través de redes sociales, ninguno respondió. Solo he podido entrevistar a un jugador actual de élite conseguido gracias a un contacto personal.

Capítulo 8. BIBLIOGRAFÍA

Agarwal, S. (2023). Artificial Intelligence in Sports Industry. In *Artificial Intelligence for Business* (pp. 250-269). Productivity Press.

Beaton, A. (2024). The bizarre scientific experiment that helped Bryson DeChambeau win the U.S. Open. *The Wall Street Journal*. Retrieved from <https://www.wsj.com/sports/golf/bryson-dechambeau-us-open-salt-balls-24c3194b>

Barbadikar, N. (2023). Brilliant Brighton: The Seagull's recruitment strategy explained. *Analytics FC*. Retrieved from <https://analyticsfc.co.uk/blog/2023/08/10/brilliant-brighton-the-seagulls-recruitment-strategy-explained/>

Bengio, Y., Lecun, Y., & Hinton, G. (2021). Deep learning for AI. *Communications of the ACM*, 64(7), 58-65.

Beal, R., Norman, T. J., & Ramchurn, S. D. (2019). Artificial intelligence for team sports: a survey. *The Knowledge Engineering Review*, 34, e28. doi:10.1017/S0269888919000225

Blitz, S. (2022). Brighton midfielder Enock Mwepu forced to retire over hereditary heart condition. *Sky Sports*. Retrieved from <https://www.skysports.com/football/news/11741/12717244/brighton-midfielder-enock-mwepu-forced-to-retire-over-hereditary-heart-condition>

Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.

DataGolf. (2024). *Bryson DeChambeau stats*. Retrieved from https://datagolf.com/player-profiles?dg_id=19841

Delipetrev, B., Tsinaraki, C., & Kostic, U. (2020). Historical evolution of artificial intelligence.

D'Isanto, T., D'Elia, F., Raiola, G., & Altavilla, G. (2019). Assessment of sport performance: Theoretical aspects and practical indications. *Sport Mont*, 17, 79-82.

Eales, J., Stander, J., & Corina Borja, M. (2020, November). Has English league football become less exciting?. Royal Statistical Society.

Ettman, C. K., & Galea, S. (2023). The Potential Influence of AI on Population Mental Health. *JMIR mental health*, 10, e49936. <https://doi.org/10.2196/49936>

Fierens, M., & De Bruyne, J. (2020). Artificial intelligence in sports: The legal and ethical issues at play. *Law in Sport*. Retrieved from <https://www.lawinsport.com/topics/item/artificial-intelligence-in-sports-the-legal-and-ethical-issues-at-play>

García Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society*, 24, e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>

Heumann, C., & Shalabh, M. S. (2016). *Introduction to statistics and data analysis*. Springer.

Hongyun, D. (2023). RETRACTED ARTICLE: Application of data mining technology based on improved neural network algorithm in sports performance prediction. *Soft Computing*, 1-1.

Johnson, S. (2023). Moises Caicedo completes £115million Chelsea transfer. *The New York Times*. Retrieved from <https://www.nytimes.com/athletic/4767871/2023/08/14/moises-caicedo-chelsea-transfer-confirmed/>

Kafroshi, D. (2023). How Brighton build-up and progress: De Zerbi's Brighton. *Medium*. Retrieved from <https://medium.com/@didarkafroshi/how-brighton-build-up-and-progress-de-zerbis-brighton-438192b07ff0>

Kershaw, T. (2024). The secretive analytics company helping clubs unearth next Moisés Caicedo. *The Times*. Retrieved from <https://www.thetimes.com/sport/football/article/jamestown-analytics-data-football-mois-caicedo-gxztr67hk>

Krdzic, Z. (2023). *AI winter: A history*. Sigma AIBC. Retrieved from <https://aibc.world/learn-crypto-hub/ai-winter-history/>

Lemire, J. (2024). 2024 U.S. Open winner Bryson DeChambeau talks fixing his swing with Sportsbox AI. *Sports Business Journal*. Retrieved from <https://www.sportsbusinessjournal.com/Articles/2024/06/17/bryson-dechambeau-us-open-sportsbox-ai>

Li, C., & Cui, J. (2021). [Retracted] Intelligent Sports Training System Based on Artificial Intelligence and Big Data. *Mobile Information Systems*, 2021(1), 9929650.

MarketsandMarkets. (2022). *Sports analytics market - worldwide*. Retrieved from <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/sports-analytics-market-35276513.html>

McCarthy, J. (2007). What is artificial intelligence.

Melton, Z. (2024). Bryson DeChambeau fixed his swing with this state-of-the-art tech. *Sports Business Journal*. Retrieved from <https://golf.com/instruction/bryson-dechambeau-fixed-swing-sportsbox-play-smart/>

Murdoch, B. (2021). Privacy and artificial intelligence: challenges for protecting health information in a new era. *BMC Medical Ethics*, 22, 1-5.

Nadikattu, R. R. (2020). Implementation of new ways of artificial intelligence in sports. *Journal of Xidian University*, 14(5), 5983-5997.

Naughton, M., Salmon, P. M., Compton, H. R., & McLean, S. (2024). Challenges and

opportunities of artificial intelligence implementation within sports science and sports medicine teams. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6, 1332427.

Ore, O., & Sposato, M. (2022). Opportunities and risks of artificial intelligence in recruitment and selection. *International Journal of Organizational Analysis*, 30(6), 1771-1782.

O'Sullivan, B. (2024). Bryson DeChambeau injury updates: Why LIV golfer received physical therapy during U.S. Open Round. *The Sporting News*. Retrieved from <https://www.sportingnews.com/us/golf/news/bryson-dechambeau-injury-history-us-open-physical-therapy/6a33d44156b50c44646d78e0#:~:text=The%20LIV%20golfer%20has%20admitted,can't%20go%20all%20out>.

Pashaie, S., Mohammadi, S., & Golmohammadi, H. (2024). Unlocking athlete potential: The evolution of coaching strategies through artificial intelligence. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 17543371241300889.

Pavitt, J., Braines, D., & Tomsett, R. (2021). Cognitive analysis in sports: Supporting match analysis and scouting through artificial intelligence. *Applied AI letters*, 2(1), e21.

Pérez Triviño, J. L. (2022). La Inteligencia Artificial en el deporte. Problemas y principios para su adopción. *Revista Española de Derecho Deportivo*, (49), 39-58. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/360950926_La_Inteligencia_Artificial_en_el_deporte_Problemas_y_principios_para_su_adopcion

Pino-Ortega, J., Gómez-Carmona, C. D., & Moreno-Contreras, G. (2023). Tendencias en el uso de datos e inteligencia artificial en el deporte. En *Nuevas Tecnologías en Educación Física y Deporte* (pp. 45-67). Universidad de Murcia. Recuperado de https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/142635/1/6_TendenciasDatosIA_digitum.pdf

Rein, R., & Memmert, D. (2016). Big data and tactical analysis in elite soccer: Future challenges and opportunities for sports science. *SpringerPlus*, 5(1), 1410. <https://springerplus.springeropen.com/articles/10.1186/s40064-016-3108-2>

Richter, C., O'Reilly, M., & Delahunt, E. (2024). Machine learning in sports science: challenges and opportunities. *Sports Biomechanics*, 23(8), 961-967.

Sanabria-Navarro, J. R., Silveira-Pérez, Y., Pérez-Bravo, D. D., & de-Jesús-Cortina-Núñez, M. (2023). Incidences of Artificial Intelligence in Contemporary Education. *Comunicar: Media Education Research Journal*, 31(77), 93-103.

Sportsbox AI. (2024). *Product demo*. Retrieved from <https://www.sportsbox.ai/demo>

Tai, M. C. T. (2020). The impact of artificial intelligence on human society and bioethics. *Tzu chi medical journal*, 32(4), 339-343.

Thomas, A., & Morse, B. (2020). Bryson DeChambeau added 40 pounds to boost game. This is what he ate. *CNN*. Retrieved from <https://edition.cnn.com/2020/09/23/golf/bryson-dechambeau-unique-approach-to-golf-us-open-spt-intl/index.html>

Transfermarkt. (2024). *Brighton & Hove Albion - Rumours and Transfers*. Retrieved from <https://www.transfermarkt.com/brighton-amp-hove-albion/alletransfers/verein/1237>

Transfermarkt. (2024). *Transfer Balance for Premier League*. Retrieved from <https://www.transfermarkt.co.uk/premier-league/fuenfjahresvergleich/wettbewerb/GB1>

Walch, K. (2024). How AI is revolutionizing professional sports. *Forbes*. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/kathleenwalch/2024/08/16/how-ai-is-revolutionizing-professional-sports/#:~:text=AI%20systems%20are%20also%20providing,game%20playing%20in%20real%20time>.

Wu, C. W., Shieh, M. D., Lien, J. J. J., Yang, J. F., Chu, W. T., Huang, T. H., ... & Jheng, C. S. (2022). Enhancing fan engagement in a 5G stadium with AI-based technologies and live streaming. *IEEE Systems Journal*, 16(4), 6590-6601.