

# Los problemas de la gobernanza de la Inteligencia Artificial en el deporte

## *The Problems of Governance of Artificial Intelligence in Sport*

José Luis Pérez Triviño  
Universidad Pompeu Fabra

### **Resumen**

*En este trabajo he tratado de analizar los problemas de gobernanza de la Inteligencia Artificial (IA) en el deporte. Tras caracterizar la gobernanza en el deporte, la noción y las distintas aplicaciones de la IA en este ámbito, la atención se ha dirigido a mostrar algunos de los problemas de la gobernanza de la IA. Esta puede impactar en varios principios y derechos de los deportistas: a) la pérdida de autonomía; b) la transparencia; c) la discriminación; d) la seguridad. Pero a diferencia de otros ámbitos sociales donde la IA también puede afectar a los derechos de los individuos, en el ecosistema deportivo el impacto puede ser mayor debido a ciertas circunstancias propias de la esfera deportiva: a) la variedad de regulaciones (públicas, privadas); b) la posición de superioridad de los clubes y federaciones sobre los deportistas; c) la propia psicología del deportista y su ánimo de autosuperación.*

**Palabras clave:** Inteligencia artificial, gobernanza, deporte, igualdad, derechos.

**Clasificación JEL:** K00, K29, K39

### **Abstract**

*In this work, I have tried to analyze the problems of Artificial Intelligence (AI) governance in sport. After characterizing governance in sport, the notion, and the different applications of AI in this field, attention has been directed to showing some of the problems of AI governance. This can impact several principles and rights of athletes: a) loss of autonomy; b) transparency; c) discrimination; d) safety. But unlike other social areas where AI can also affect the rights of individuals, in the sports ecosystem the impact can be greater due to certain circumstances specific to the sports sphere: a) the variety of regulations (public, private); b) the position of superiority of clubs and federations over athletes; c) the athletes' own psychology and their spirit of self-improvement.*

**Keywords:** Artificial Intelligence, governance, sport, equality, rights.

## 1. Introducción

La irrupción de la Inteligencia Artificial (IA) abarca, si no todos, la mayoría de los ámbitos de la sociedad. Ha entrado de lleno en la medicina, el transporte, los seguros, la publicidad, los mercados financieros, la seguridad, la defensa militar, los procesos penales<sup>1</sup>, etc. (Coeckelbergh, 2020). La IA promete mejorar la toma de decisiones, haciéndolas más rápidas, eficientes, seguras y fiables. El logro de estos resultados, superiores a los que pueden ofrecer los talentos humanos, reside en el uso de datos masivos y una combinación de algoritmos que imitan ciertas capacidades de los seres humanos, como copiar, aprender, razonar y tomar decisiones. Incluso, al aprender de los errores, puede mejorar sus propias prestaciones sin necesidad de intervención humana.

El ámbito del deporte no ha quedado fuera de los potenciales efectos de la IA. Los augurios acerca de sus potenciales efectos positivos sobre el rendimiento deportivo han provocado que aparezcan empresas<sup>2</sup> y universidades<sup>3</sup> que ofrecen sus servicios a los clubes con la promesa de incrementar el estado físico de los deportistas, mejorar sus estrategias, prevenir lesiones, realizar fichajes eficientes, etc.

En efecto, en pocos años, la IA ha aterrizado en diversas áreas del deporte: medicina, gestión de instalaciones, reclutamiento de jugadores, sistemas de entrenamiento, etc. Las aplicaciones diseñadas hasta el momento han cambiado de forma sobresaliente la industria del deporte y, en la medida en que los avances hagan más potentes los dispositivos y el software, no es un escenario de ciencia ficción pensar que en varias décadas haya robots que desplieguen capacidades físicas y cognitivas similares o superiores a las de los mejores deportistas actuales (López Frías y Pérez Triviño, 2016). En todo caso, y a corto y medio plazo, pilares centrales de la concepción actual del deporte, como la relativa igualdad de los competidores, el respeto por el talento humano, la comparación de méritos o la emoción de las competiciones, se ven amenazados por la progresiva introducción de la tecnología en el deporte, y por la IA en particular.

Sin embargo, no son pocos los problemas que despierta la IA, en especial, el riesgo de que, gracias a su capacidad de autoaprendizaje (*machine learning*)<sup>4</sup>, escape del control humano. En efecto, en tanto que su aprendizaje se perfecciona, este se va haciendo cada vez más autónomo e independiente gracias a las interacciones

---

<sup>1</sup> El sistema COMPAS está siendo utilizado en EEUU para determinar las probabilidades de reincidencia de un acusado. Véase URL: <https://towardsdatascience.com/compas-case-study-fairness-of-a-machine-learning-model-f0f804108751>. Última visita 28/8/2021. Sin embargo, su uso no está exento de problemas como se comprobó en el caso *People vs Collins* de la Corte Suprema de California (De Asís, 2020).

<sup>2</sup> A modo de ejemplo, la empresa Olocip creada por el jugador del fútbol Esteban Granero URL: <https://olocip.com>. Última visita 25/8/2021.

<sup>3</sup> "La inteligencia artificial al servicio del deporte". URL: [https://www.upf.edu/es/web/e-noticias/recerca\\_upf/-/asset\\_publisher/8EYbnGNU3js6/content/id/227810144/maximized#.YSZuTS0IOCU](https://www.upf.edu/es/web/e-noticias/recerca_upf/-/asset_publisher/8EYbnGNU3js6/content/id/227810144/maximized#.YSZuTS0IOCU). Última visita 25/8/2021.

<sup>4</sup> El aprendizaje automático es un subconjunto de la inteligencia artificial. Básicamente, en lugar de dar a un ordenador un conjunto de instrucciones, se le da un montón de ejemplos. Con estos ejemplos, empieza a reconocer patrones y llega a una solución por sí mismo. Cuantos más ejemplos recibe la máquina, más inteligente se vuelve (Kees Mons, 2021).

que realiza con seres humanos y otras máquinas, y a su capacidad de procesar datos a gran escala (García-Prieto, 2019). De ahí que instituciones tan relevantes como la Unión Europea hayan publicado documentos<sup>5</sup> para afrontar su uso, pues los riesgos que despierta una tecnología tan potente alcanzan la posible desaparición o destrucción de la raza humana, según los pronósticos más o menos pesimistas (Coeckelbergh, 2020). No obstante, dado el actual desarrollo de la IA, los riesgos más extremos distan mucho de ser viables a corto plazo. En cambio, sí son más verosímiles otros riesgos de menor entidad, pero que no dejan de ser amenazas serias para los intereses y derechos de los humanos.

En todo caso, el principal objetivo de este trabajo será examinar los problemas a tener en cuenta en la regulación del uso de la IA en el deporte, dadas las particularidades de este ámbito. A diferencia de otros contextos sociales donde la IA también puede impactar de manera significativa, en la esfera deportiva se presentan determinadas circunstancias que merecen ser consideradas al diseñar y concretar los principios y reglas que gobernarán la aplicación de la IA en el deporte. Como objetivos específicos o instrumentales respecto al objetivo general, se buscará realizar un diagnóstico de los variados usos de la IA en las diferentes áreas del deporte (en sentido amplio y restringido) y delimitar semánticamente los principales conceptos del trabajo (gobernanza, IA y deporte).

En este sentido, la aproximación metodológica que se utilizará en este trabajo es la característica de las ciencias sociales, dado que su objeto de estudio son normas y juicios de valor, y entre sus resultados figurarán la formulación de propuestas normativas (Ruiz Resa, 2016). Como es habitual en trabajos de ciencias sociales, el método a emplear buscará resolver, entre otros aspectos, problemas de indeterminación lingüística y de carácter axiológico derivados de la determinación de los valores y fines que deben regir la realidad objeto de estudio, en este caso, los del deporte respecto de la IA. Así pues, en este trabajo se pretende examinar los diversos problemas que deberán tenerse en cuenta en la elaboración de dichos principios y normativas.

Como es característico en las investigaciones de ciencias sociales, hay un sincretismo metodológico. En lo que sigue, examinaré, en primer lugar, la noción de IA, de gobernanza y de deporte. La aproximación metodológica será de carácter eminentemente analítico; es decir, se clarificará el sentido con el que se utilizarán los conceptos centrales de la investigación.

A continuación, tras realizar un diagnóstico de la situación de la IA en el deporte sobre la base de una investigación documental (*desk research*), analizaré cómo

---

<sup>5</sup> Son varios los comités y organismos que han publicado documentos en los que se abordan los principios que deberían regular la aplicación de la IA. A modo de ejemplo, un documento privado es la Declaración de Montreal para un desarrollo responsable de la IA: URL: <https://www.montrealdeclaration-responsibleai.com/the-declaration>. Última visita 17 de Julio de 2021. A nivel de organismo público, puede citarse lo Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial (<https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/cuarentaydospaísesadoptanlosprincipiosde-la-ocde-sobre-inteligencia-artificial.htm>). Son muchas las incertidumbres que plantea la regulación internacional de la IA como muestra García en su trabajo, como también dicho artículo es útil para consultar las diversas actuaciones normativas llevadas a cabo a nivel internacional (García San José, D., 2021).

la gobernanza (los principios a elegir para la regulación de la IA en el deporte) debe atender a las peculiaridades de, por un lado, la práctica deportiva (o deporte en sentido estricto) y, por otro, la gestión del deporte (o deporte en sentido amplio). En este apartado, el método utilizado se basa en la especificidad de la investigación socio-jurídica (y, en sentido amplio, normativa) en la que se proponen principios y normas de *lege ferenda*. En este caso, señalaré los principios que deberían regir la aplicación de la IA en el deporte, los cuales deberán atender a las particularidades del ecosistema deportivo. Por lo tanto, los resultados de la investigación se concretarán en: a) descripción del impacto de la IA en el deporte; b) la delimitación conceptual de los términos centrales de la investigación y, c) las recomendaciones de regulación de la IA en el deporte.

## 2. La gobernanza del deporte y la especial atención a la tecnología

La preocupación por la gobernanza es un tema que actualmente es central para las organizaciones deportivas. Sin embargo, existe una notable indefinición respecto a la delimitación de los principios y valores que se deben adoptar desde la perspectiva de la gobernanza. En todo caso, asumiré que la gobernanza deportiva es, como señala García Caba (2014):

"... el conjunto de responsabilidades y medidas de cualesquiera naturaleza (organizativas, económicas, éticas, sociales, etc.) que una Administración o entidad deportiva asume, tanto frente a sus afiliados como frente a la sociedad en general, al objeto de imponer a sus máximos responsables y órganos de gobierno todo un conjunto de medidas o comportamientos éticos que regulen y fiscalicen la gestión que desarrollan".

Sin duda, las principales áreas de preocupación en la gobernanza deportiva han estado condicionadas por los casos de corrupción que han afectado la reputación de las organizaciones deportivas durante estos últimos años. Estos escándalos han sido la principal razón de un cambio de percepción sobre la gestión de los entes deportivos, ya que la corrupción ha salpicado a las principales instituciones que lideran el deporte a nivel internacional y nacional, poniendo a la gobernanza del deporte en el punto de mira.

Pero sería erróneo pensar que la gobernanza en las organizaciones deportivas se limita a prevenir casos de dopaje, corrupción u otras lacras que amenazan la integridad del deporte. La gobernanza va más allá de garantizar la gestión ética, abarcando ámbitos como la gestión deportiva, la seguridad, el marketing, etc., y por supuesto, también lo que hace referencia a la propia práctica deportiva.

Una de las esferas donde la gobernanza se hace cada vez más necesaria en las organizaciones deportivas está relacionada con la irrupción de las nuevas tecnologías, las cuales están afectando notablemente tanto la práctica deportiva como la gestión y otras áreas del deporte. En efecto, la aparición de complementos nutricionales, revolucionarios tratamientos médicos, nuevos materiales para los equipos deportivos, etc.,

suponen en ocasiones un salto drástico en el rendimiento deportivo, haciendo necesaria su regulación para evitar desigualdades entre deportistas o eventuales problemas de salud. Pero la preocupación es aún mayor cuando se trata de tecnologías como los dispositivos transcraneales, los implantes y prótesis, la nanotecnología y, en lo que más nos interesa aquí, la Inteligencia Artificial. Todas estas tecnologías aplicadas al deporte permiten ya, en el presente, mejorar de manera disruptiva las marcas de los deportistas y, por ello, se requiere diseñar criterios para su admisibilidad.

En lo que respecta a la Inteligencia Artificial, su uso se está generalizando, encontrándose aplicaciones tanto para los deportistas como también para los árbitros y la medicina deportiva. De hecho, como se señalará más adelante, ya son muchos los ejemplos de IA que se están utilizando en la práctica deportiva.

Por otro lado, el uso de las tecnologías y, en particular, de la IA no se limita al rendimiento deportivo, sino que también se está utilizando en otras áreas del ecosistema deportivo, como la gestión y la seguridad, especialmente.

Ahora bien, la evaluación de estas aplicaciones de la IA no parece tener los mismos resultados en función del área en la que se apliquen. Dicho de otra manera, los principios de gobernanza que se pueden utilizar para su calibración deberían tener en cuenta las particularidades de estas dos áreas<sup>6</sup>.

### 3. La noción de IA

El Grupo de Expertos en Inteligencia Artificial de la Comisión Europea señala que la IA hace referencia a los sistemas que muestran un comportamiento inteligente, analizando su entorno y realizando acciones con cierta autonomía para lograr sus objetivos específicos (Gómez Abejo, 2022). El Libro Blanco sobre la inteligencia artificial la define a partir de sus tres elementos esenciales: conjunto de datos, conjunto de algoritmos y capacidad informática (Comisión, 2020; Wisner, 2022). Sin embargo, otras conceptualizaciones vertidas por la misma institución europea aportan mayor precisión, mostrando ejemplos concretos: “Los sistemas basados en la IA pueden consistir simplemente en un programa informático (p. ej., asistentes de voz, programas de análisis de imágenes, motores de búsqueda, sistemas de reconocimiento facial y de voz), pero la IA también puede estar incorporada en dispositivos de hardware (p. ej., robots avanzados, automóviles autónomos, drones o aplicaciones del internet de las cosas)” (Comisión, 2018; Wisner, 2022).

En la actualidad es posible distinguir entre IA débil y general<sup>7</sup>, siendo la primera aquella cuyo alcance es limitado, es decir, centrado en una tarea concreta (por

<sup>6</sup> Véase por ejemplo, la propuesta de principios a aplicar en la regulación de la IA en el deporte: Principio de autonomía humana, II. Principio de no maleficencia, III. Principio de beneficencia IV. Principio de justicia. V. Principio de transparencia y responsabilidad. (Carrio, 2020).

<sup>7</sup> También se suele distinguir entre la IA basada en software y la IA incorporada dispositivos de hardware. La primera actúa en el mundo virtual (por ejemplo, asistentes de voz, software de análisis de imágenes, motores de búsqueda, sistemas de reconocimiento de voz y de rostros) y la segunda en hardware: automóviles autónomos, robots, aviones no tripulados o aplicaciones de Internet de las cosas.

ej., jugar al ajedrez, clasificar imágenes), mientras que la segunda se refiere a la emulación de la inteligencia humana (o incluso, su superación a través de la super-inteligencia). El rasgo relevante de la IA general es que se trata de dispositivos que, en primer lugar, adquieren información; en segunda instancia, tienen capacidad de análisis y de aprendizaje (*deep learning*); y, en tercer lugar, pueden llegar a tomar decisiones. Como señalan Barlow y Sriskandarajah (2019) “La IA puede realizar tareas automatizadas, ayudar a hacer las cosas mejor y más rápidamente, ayudar a tomar mejores decisiones y, en última instancia, automatizar los procesos de toma de decisiones que pueden hacerse completamente sin personas”.

Ahora bien, la mayor parte de las regulaciones buscan encontrar un equilibrio entre las ventajas y desventajas de la IA. En este sentido, el reglamento europeo sobre la inteligencia artificial distingue la regulación en función de dos variables: a) los riesgos de la IA y b) el impacto sobre determinados valores.

Respecto del primer punto, los riesgos, el proyecto distingue entre:

- Sistemas de riesgo inaceptable, los cuales, como regla general, están prohibidos por su amenaza a la seguridad personal. Aquí se incluyen sistemas que manipulan el comportamiento humano dado que afectan al libre albedrío o aquellos que permiten el crédito social.
- Sistemas de alto riesgo, entre los que se incluyen aquellos que hacen uso de biométricas, en el transporte, los sesgos, la cirugía, así como también los que se utilizan en el control migratorio, en la justicia o en los procesos democráticos.
- Sistemas de riesgo limitado: los asistentes conversacionales.
- Sistemas de riesgo mínimo, aquellos que no generan riesgos ni peligros.

Una de las principales preocupaciones que despierta la IA gira en torno a los posibles efectos sobre los derechos y principios fundamentales (De Asís, 2020) e incluso el impacto sobre el Estado de Derecho (Wisner, 2022). Esta ha sido la principal preocupación en los diversos foros internacionales donde se ha discutido y propuesto documentos reguladores de la IA. Así, los derechos más afectados por la IA son: a) autonomía e igualdad; b) la no discriminación; c) la seguridad; d) la privacidad de los datos y, e) la transparencia.

La mayoría de aplicaciones de la IA en el deporte pueden potencialmente producir riesgos propios de la segunda y tercera categorías, pero no hay que descartar que algunas de ellas puedan calificarse como sistemas de alto riesgo, como el uso de datos biométricos de los deportistas a raíz de los tratamientos médicos o la presencia de sesgos en la selección de jugadores.

#### **4. La Inteligencia Artificial en el deporte**

La IA es cada vez más importante en los más variados ámbitos profesionales y sociales: medicina, transporte, periodismo, marketing, etc. Y el deporte no es una

excepción. Es un sector donde también está siendo aplicada profusamente en aspectos como la mejora de la forma física, el rendimiento deportivo, la gestión de los entrenamientos, la toma de decisiones tácticas, el reclutamiento de jugadores, la prevención y recuperación de lesiones, la venta de entradas, la fidelización de aficionados y la negociación de contratos, entre otros. Teniendo en cuenta los numerosos beneficios e impactos positivos de los sistemas de IA, es fácil pronosticar su progresiva extensión en la diversidad de facetas del deporte.

#### 4.1. *La IA en el deporte en sentido amplio*

La IA puede ser usada en múltiples ámbitos diferenciados del deporte. Parece conveniente distinguir entre el deporte en sentido amplio y el deporte en sentido estricto. En sentido amplio, incluye el conjunto de actores y actividades que se mueven alrededor del deporte (aficionados, intermediarios, empresas de patrocinio, de televisión, gimnasios, etc.). Así, por ejemplo, en lo que respecta a los aficionados, la IA a través de los chatbots (Senaar, 2019) ya está cambiando la forma y manera en que los clubes se relacionan con sus aficionados, así como la de las federaciones con sus afiliados. Por ejemplo, la National Basketball Association y la National Hockey League están utilizando asistentes virtuales para responder a las consultas de los aficionados sobre una amplia gama de temas, como el acceso seguro a los estadios, información sobre los partidos en directo, estadísticas del equipo, venta de entradas, aparcamiento y logística del estadio (Barlow y Sriskandarajah, 2019; Senaar, 2019). Por otro lado, torneos de tenis como Wimbledon han incorporado funciones de realidad aumentada para ayudar a los aficionados a identificar a los jugadores, las estadísticas clave y los puntos de interés en tiempo real. Aunque en este ámbito se han hecho palpables algunos de los riesgos más evidentes que afectan a la IA: la vigilancia y control a través de los marcadores biométricos en el acceso a las instalaciones o el uso de drones pueden conculcar derechos individuales básicos, como la intimidad o la propia imagen.

El ámbito de la negociación de los contratos de los deportistas tampoco ha quedado al margen de las ventajas de la IA. Un ejemplo ha sido la renovación del jugador belga Kevin De Bruyne por el Manchester City, la cual se llevó a cabo teniendo en consideración la valoración económica efectuada por sistemas de IA:

"De Bruyne pudo mostrarle al City, a través de los datos recopilados, su valor perdurable como jugador más influyente, y los utilizó para negociar un aumento de sueldo significativo según los términos del nuevo acuerdo", asegura el 'Daily Mirror'. De este modo, 'KDB', que ganaba 400.000 euros a la semana, pasará a percibir 462.000, unos 24 millones de euros anuales"<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> "La extraña renovación de De Bruyne: sin agente y usando el 'big data' para calcular su salario", *Marca*, URL: <https://www.marca.com/futbol/premier-league/2021/04/07/606de998e2704ef238b45a9.html>. Última visita 26/8/2021.

Otro ámbito que se incluye en el deporte en sentido amplio y donde se está aplicando la IA es en la medicina deportiva para la prevención de lesiones, la reducción de los tiempos de recuperación de una lesión o la predicción del impacto del entrenamiento en los músculos y huesos.

#### 4.2. *La IA en el deporte en sentido estricto*

En lo que respecta a los usos de la IA en el deporte en sentido estricto, es decir, la práctica deportiva, la IA puede asistir a atletas, entrenadores y árbitros, quienes son los actores centrales de la competición deportiva<sup>9</sup>.

En el caso de los deportistas, la IA puede utilizarse para aprender y mejorar habilidades o técnicas durante el entrenamiento o la actividad deportiva en sí. De hecho, los sistemas de IA se emplean para mejorar el rendimiento tanto de atletas individuales como de equipos.

Un ejemplo de esto es el sistema interactivo de IA Home Court<sup>10</sup>, que utiliza la cámara de un dispositivo móvil para convertir el entrenamiento deportivo en un videojuego de acción en tiempo real. Además, un estudio realizado por investigadores de la Universidad Católica de Lovaina demostró que las técnicas de aprendizaje automático pueden incluso predecir un índice de esfuerzo percibido, utilizado para medir la intensidad del ejercicio, para futuras sesiones con el fin de optimizar el diseño y la evaluación del entrenamiento.

Para ilustrar con más detalle las diversas funcionalidades de la IA para un deportista, se puede tomar como ejemplo el caso de Carolina Marín, la extraordinaria jugadora de bádminton (López Nicolás, 2021). La jugadora onubense ha trabajado durante años con un equipo de expertos que han analizado más de 240.000 partidos, obteniendo una media de 52.000 datos de cada uno de ellos. Esto resulta en más de 12.500 millones de datos, que son analizados y gestionados con la unidad de datos de Telefónica (LUCA). A partir de estos datos, los ingenieros diseñan tanto las tácticas de juego como la preparación física, incluyendo la acelerometría.

En lo que respecta al análisis táctico del juego, se realiza una analítica descriptiva y otra predictiva. La primera, que no difiere mucho de lo que ofrece el *Big*

---

<sup>9</sup> Hay otros ámbitos del deporte en sentido estricto donde también se está utilizando la IA como es la persecución del dopaje o el lanzamiento de penaltis, pero que no se analizarán aquí. Respecto al primer tema puede verse (Carrio 2020, p. 28) y respecto del segundo y, en concreto, el uso del Big Data (Palacios-Huertas 2014; Pérez Triviño, 2019).

<sup>10</sup> URL: <https://www.homecourt.ai>. En su portal en AppStore, la aplicación se promociona de la siguiente manera: "Es probable que HomeCourt sea lo más grande que haya sucedido en el básquet desde la invención de los tenis deportivos."

"Esta app utiliza inteligencia artificial (IA) y realidad aumentada (AR) para crear y dar forma a ejercicios aplicables en la cancha. Es capaz de detectar si estás lanzando a canasta después de driblar, bloqueando el balón y jugándotela con un tiro directo o si simplemente estás practicando tu puntería con unos tiros libres. También mide la velocidad de la trayectoria y el ángulo de tu disparo. Y además, sabe lo rápido que te mueves antes de disparar, calcula tu elevación vertical y en cuanto acabas el entrenamiento, te muestra un análisis de tu rendimiento usando gráficos y vídeo. En definitiva: el sueño de cualquier fanático de las mediciones." URL: <https://apps.apple.com/co/story/id1466719164>. Última visita: 27/8/2021.

*Data*, permite acceder a una base de datos con 200.000 golpes de más de 60 jugadoras de bádminton, lo que facilita conocer sus patrones de juego y planificar los partidos en función de los puntos fuertes y débiles de las rivales.

En cuanto a la analítica predictiva, que es la función específica de la IA, se utilizan modelos matemáticos para predecir los golpes de la rival, lo que permite a Marín anticiparse al comportamiento de sus oponentes.

En el ámbito de la preparación física, la cuantificación de datos sobre diversas áreas fisiológicas de Carolina Marín permite que alcance un estado de forma óptimo. Esta recolección de datos se realiza mediante sensores colocados en su cuerpo que suministran cientos de miles de datos. Estos datos permiten a los expertos que asesoran a Carolina Marín medir el grado de desgaste y fatiga, su nivel de concentración, las horas de sueño, etc. De esta manera, se logra diseñar los entrenamientos de forma más precisa y se reduce la probabilidad de lesiones (López Nicolás, 2021).

#### 4.2.1. La IA para los entrenadores

Por otro lado, al igual que con el *Big Data*, la IA también puede usarse para desarrollar y mejorar las estrategias de juego, pero a un nivel superior. Mediante el aprendizaje profundo<sup>11</sup>, se pueden utilizar vídeos de partidos que sirven a los entrenadores para entender el juego y diseñar estrategias. Estos ofrecen un análisis más preciso de los errores comunes y permiten mejorar las tácticas a un ritmo más rápido que los humanos. Por ejemplo, el Liverpool Football Club utiliza los sistemas de IA de SkillCorner<sup>12</sup> para seguir a los jugadores y el balón, lo que permite a los entrenadores detectar de un vistazo los puntos débiles del equipo sobre el terreno de juego.

En otros deportes, el desarrollo de la IA está incluso más avanzado. Basta recordar cómo Deep Blue derrotó a Kasparov, quien describió el funcionamiento de estas máquinas como "más humanas". Dispositivos más complejos que Deep Blue ya pueden examinar selectivamente solo las opciones más prometedoras basándose en los conocimientos humanos aplicados. En 2017, AlphaZero<sup>13</sup>, el programa informático desarrollado por DeepMind, demostró ser invencible.

---

<sup>11</sup> El aprendizaje profundo va un nivel más allá del *machine learning* ya que se trata es un aprendizaje automático que pretende imitar el cerebro humano en la medida de lo posible. Utiliza diferentes subconjuntos de datos para tomar decisiones estructuradas.

<sup>12</sup> En su página web (<https://www.skillcorner.com>) la empresa señala que "SkillCorner is your competitive advantage in player recruitment and fan engagement. With powerful AI, it's never been easier to collect and analyze football".

<sup>13</sup> Compañía de inteligencia artificial inglesa que, posteriormente fue adquirida en 2014 por Alphabet Inc., empresa matriz de Google.

La compañía ha creado una red neuronal que aprende cómo jugar a los videojuegos de una manera similar a la de los seres humanos, así como una máquina de Turing Neural, o una red neuronal que puede ser capaz de acceder a una memoria externa como una máquina convencional de Turing, lo que resulta en una computadora que imita la memoria a corto plazo del cerebro humano. AlphaZero fue entrenado mediante una técnica de aprendizaje por refuerzo denominada autojuego. Partiendo de un juego aleatorio, y sin ningún conocimiento del dominio salvo las reglas del juego, AlphaZero logró en 24 horas un nivel de juego sobrehumano en las partidas de ajedrez.

Joshi señala que en la actualidad el *Big Data* y la IA no se limitan a métricas generales como las carreras, los pases, los goles, etc., sino que se recogen y analizan datos relativos a los jugadores individuales y al rendimiento colectivo. Es más, la evaluación se hace teniendo en cuenta la posición de los jugadores (Joshi). Así, por ejemplo, en el fútbol los indicadores clave de rendimiento de los delanteros y centrocampistas, que suelen ser jugadores más creativos, son distintos de los que se utilizan para medir y valorar a los defensores. De esa manera, se evalúa con precisión el rendimiento, tanto individual como colectivo. Esto es posible mediante el uso de la inteligencia artificial que obtiene correlaciones entre los rasgos cualitativos y las variables cuantitativas, y luego mide esas variables para predecir el correspondiente valor cualitativo de los jugadores.

Junto a la posibilidad de tener una mayor comprensión del estado físico de los deportistas o de su rendimiento en el terreno de juego, la IA también puede ser un complemento utilísimo en el diseño de estrategias o tácticas, los calendarios de entrenamiento en función de las lesiones previas, el tiempo entre competiciones, los husos horarios y los desfases horarios, la identificación de cuándo y en qué circunstancias el atleta no está rindiendo al máximo. Incluso esa información puede ofrecerse en el propio desarrollo de la competición. Para un entrenador contar con este apoyo basado en la IA es enormemente útil en el proceso de toma de decisiones. Por eso se empieza a hablar de "AI-augmented coaching". Uno de estos sistemas es el Asistente de Entrenamiento AI de Humango<sup>TM14</sup>, que se presenta como una aplicación que ayuda al entrenador y al que le reserva la competencia para adoptar la decisión final ("Tú eres el que tiene el control") (Laukyte, 2020).

Otros usos interesantes de la IA para los entrenadores es la posibilidad de comparar el rendimiento de sus deportistas gracias a la inmensidad de datos que pueden recopilarse. Una de estas herramientas es Isotechne<sup>15</sup> (Laukyte, 2020). Vinculada a esta función, la IA está siendo utilizada en el scouting, monitorización de jugadores y valoración de sus habilidades a través de los diferentes datos de su rendimiento deportivo. De esa manera, también se pueden descubrir jóvenes talentos de los que posteriormente sacar lo mejor, tanto deportiva como económicamente. En el hockey sobre hielo, por ejemplo, Sportlogiq<sup>16</sup> desarrolló un sistema de IA capaz de detectar jugadores con talento que, de otro modo, no ha-

---

<sup>14</sup> <https://humango.ai/#coaches>

<sup>15</sup> URL: <https://www.isotechne.com> Como otras compañías similares, Isotechne destaca en su web sus servicios específicos: "ISOtechne® has pioneered the field of skill analytics—for the very first time, you can objectively measure a player's ability to perform any specific skill. Our exclusive technology will turn those measurements into your biggest team advantage".

<sup>16</sup> En su página web (<https://sportlogiq.com/en/>) esta empresa publicita sus diversas aplicaciones para el mundo del deporte: "Sportlogiq uses computer vision and machine learning to produce data and insights. Across the world, elite teams from Hockey, Soccer and Football are making smarter decisions by utilizing Sportlogiq's cutting-edge analytics products". Al margen de ofrecer sus servicios a varias modalidades deportivas, ofrece también como un valor el hecho de que sus productos puedan adaptarse al deporte profesional y al amateur.

brían sido descubiertos. SciSports<sup>17</sup> ha desarrollado un algoritmo que puede valorar el impacto total de un jugador de fútbol en el juego. Esto permite a los entrenadores evaluar los puntos fuertes individuales de un jugador de forma más exhaustiva. Como señala Joshi, la incorporación del *Big Data* y la IA en la gestión deportiva permite utilizar los datos históricos de todo tipo para predecir el potencial futuro de los jugadores antes de invertir en ellos. También puede utilizarse para estimar el valor de mercado de los jugadores para hacer las ofertas adecuadas al adquirir nuevos talentos o jugadores ya consagrados. Este es el caso de K. de Bruyne, mencionado anteriormente.

Por otro lado, Laukyte enfatiza que la diferencia entre los históricos "ojeadores" y la IA no es significativa cuando se trata de identificar a los deportistas con super talento y descartar a los de menor talento. Pero sí es relevante cuando se trata de atletas de nivel similar. En este contexto, el apoyo basado en la IA podría ser especialmente útil dado su mayor grado de fiabilidad (Laukyte, 2020).

#### 4.2.2. La IA en el arbitraje

Para el arbitraje, la IA también puede ser útil en la medida en que puede contribuir a reducir decisiones erróneas que, además de sus consecuencias estrictamente deportivas, pueden tener impactos económicos significativos (Gottschalk, *et al.*, 2020). Además, las decisiones arbitrales erróneas (deliberadas o no) también pueden estar vinculadas a amaños de partidos<sup>18</sup>. Por ello, no es extraño que, a pesar de las iniciales reticencias de las autoridades deportivas, se haya finalmente incorporado tecnología para evitar estos errores. Varios estudios han concluido que la objetividad del arbitraje humano puede verse afectada negativamente por varios factores, como el ruido del público local (Nevill *et al.*, 2002), sesgos basados en la reputación de los jugadores (Jones *et al.*, 2002), el origen del equipo (Messner y Schmid, 2007, como se cita en Gottschalk *et al.*, 2020), o incluso decisiones previas (Brand *et al.*, 2009; Plessner y Betsch, 2001). Todos estos obstáculos inherentes al arbitraje humano podrían superarse con dispositivos tecnológicos que evalúen de manera objetiva y sin prejuicios las acciones controvertidas<sup>19</sup>.

El VAR, junto con la "Tecnología de Línea de Gol", serían los ejemplos más característicos de sistemas de detección de infracciones que podrían llegar a actuar de manera autónoma. En otros deportes, como el tenis con el "Hawk-Eye" o el

<sup>17</sup> SciSports (<https://www.scisports.com/es/>) entrega información útil y accionable basada en datos para mejorar el rendimiento de los profesionales del fútbol en reclutamiento.

<sup>18</sup> La IA también se está utilizando para prevenir y detectar los amaños. Así, LaLiga utiliza la aplicación Tyche 3.0 una herramienta pionera en el fútbol internacional capaz de monitorizar decenas de partidos en juego, cotejar datos históricos y controlar las cuotas de las casas de apuestas para detectar posibles fraudes. Véase URL: [https://elpais.com/economia/2020/04/19/actualidad/1587289180\\_012133.html](https://elpais.com/economia/2020/04/19/actualidad/1587289180_012133.html). Última visita: 27/8/2021.

<sup>19</sup> Salvo que, como se mencionará más adelante, pudiera haber sesgos discriminatorios.

béisbol, se están probando sistemas de rastreo de bolas basados en radar que podrían reemplazar por completo a los árbitros humanos, evitando no solo errores sino también tomando decisiones de manera autónoma. Es decir, en este escenario, estos dispositivos no solo ayudan a los árbitros, sino que son el árbitro, y no de manera metafórica, ya que pueden sustituir a los árbitros de línea en el tenis.

Incluso en modalidades deportivas donde la evaluación del juez es en gran parte subjetiva, la IA puede ofrecer ayuda. Así, la Federación Internacional de Gimnasia (FIG) tenía previsto utilizar el "Sistema de apoyo al arbitraje" desarrollado por Fujitsu durante los Juegos Olímpicos de 2020 en Tokio, Japón<sup>20</sup>. Este sistema suministra información casi en tiempo real del rendimiento de un atleta, compara esos datos con los estándares de realización gimnástica y emite una puntuación. Aunque este resultado no es obligatorio para los jueces humanos, podría ser útil en casos donde las decisiones del juez humano sean cuestionadas (Laukyte, 2020).

Gottschalk, Tewes y Niestroj señalan que, a pesar de las limitaciones de la IA en el fútbol, especialmente debido a la profusión de jugadas que requieren interpretación, hay margen para que su perfeccionamiento futuro le permita desempeñar un papel más relevante. Estas posibles aplicaciones de la IA en el arbitraje deberían ser graduales, empezando a aplicarse en jugadas "blanco y negro" (por ejemplo, jugadas de línea) y contando con la participación de los interesados (*stakeholders*) para garantizar la transparencia de la decisión. En todo caso, estos mismos autores indican que una jugada concreta, la delimitación de peligro en la zona DOGSO (*Denying an Obvious Goal Scoring Opportunity*), podría ser analizada por dispositivos de IA y ayudar al árbitro a tomar una decisión fiable en un tiempo mínimo (Gottschalk *et al.*, 2020).

## 5. Problemas de la gobernanza de la IA en el deporte

La gobernanza de la IA en el deporte está, de momento, poco desarrollada. No hay una regulación específica que trate de identificar los diferentes problemas o amenazas que supone la IA. Avanzar en este terreno supone, en primer lugar, detectar cuáles son los principios a partir de los cuales regular la materia en cuestión, para a continuación descender a un nivel legislativo en el que dictar normas jurídicas que prevean las situaciones relevantes y las correspondientes consecuencias jurídicas. Actualmente, todavía nos encontramos en el primer nivel, esto es, la determinación de los principios aplicables, junto con la priorización de los intereses (conflictivos) a proteger.

En todo caso, existen diversos problemas de gobernanza de la IA en el deporte que merecen ser señalados. Pasemos entonces a identificar algunos de ellos.

---

<sup>20</sup> Véase <https://futurism.com/ai-judges-score-gymnastics-2020-olympics> (consultado el 2 de junio de 2020). Como también: <https://www.fujitsu.com/global/about/resources/news/press-releases/2019/1015-02.html>

### 5.1. *¿Quién será competente para regular? La variedad de regulaciones en el ámbito deportivo: poderes públicos y entidades privadas*

Un aspecto destacado de las organizaciones deportivas es la amplia autonomía de la que gozan en su tarea reguladora. El origen de este rasgo es la impronta asociacionista privada del deporte, unida al carácter especializado y restringido de sus órganos rectores de la competición deportiva.

Sobre la base de esas características, las grandes federaciones deportivas internacionales siempre se han mostrado muy celosas de salvaguardar su autonomía y competencias reguladoras respecto de injerencias externas de los Estados y otros entes supraestatales, como es el caso de la Unión Europea. Esta autonomía dio lugar a una especie de monopolio normativo, una burbuja inmune, en gran medida, a la legalidad jurídica estatal.

Sin embargo, en la actualidad, hay una convergencia de diversos tipos de regulación, pública y privada, debido en gran parte al creciente impacto económico de la actividad deportiva de la que, como es natural, la regulación estatal y supraestatal no han querido mantenerse al margen. Reflejo de esta situación es la regulación del deporte en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.

En esa misma línea está el reconocimiento explícito de la denominada “especificidad” del deporte que, por lo pronto, lleva aparejado el respeto por parte de los ordenamientos jurídicos estatales e internacionales de las reglas y principios que regulan las prácticas deportivas, es decir, que las organizaciones deportivas gozan de un amplio margen de maniobra normativa<sup>21</sup>.

No obstante, la aceptación de la especificidad no es una carta blanca para las organizaciones deportivas. Estas deben moverse siempre dentro de los límites del respeto de los derechos fundamentales y demás normas de carácter imperativo de los Estados, del acervo comunitario de la Unión Europea, o del derecho internacional.

En virtud de esa tensión, la relación entre las organizaciones deportivas y las autoridades estatales no ha estado exenta de conflictos. Y la posible regulación de la IA y sus aplicaciones al deporte no serán una excepción.

De momento, quien ha tomado la delantera en la regulación de la IA son las instituciones públicas europeas. Durante estos últimos años se han elaborado diferentes textos como el Reglamento del Parlamento y del Consejo o la Resolución del Parlamento del 3 de mayo de 2022, sobre la inteligencia artificial en la era digital. Es común a todos estos documentos normativos la preocupación por los efectos que las nuevas tecnologías, y en particular, la IA puedan afectar a los valores sobre los que se asientan las sociedades europeas. De ahí que tales textos promuevan un marco de gobernanza para la IA (Comisión, 2018, p.16).

---

<sup>21</sup> El reconocimiento de la especificidad del deporte suele venir justificada por la función social y educativa que desempeña el deporte en nuestras sociedades. Así, por ejemplo en la Declaración del Consejo Europeo de Niza de 2000 sobre el deporte señala que “la Comunidad debe tener en cuenta las funciones social, educativa y cultural del deporte, que conforman su especificidad, a fin de salvaguardar y promover la ética y la solidaridad necesarias para preservar su papel social”.

Esta es la posición adoptada por la Comisión Europea en 2019, para quien la IA no constituye un fin en sí mismo sino un medio al servicio de las personas en pos de su bienestar. Los valores en los que se basan las sociedades de los Estados miembros de la UE “han de estar plenamente integrados en la evolución de la IA” (Comisión Europea, 2019). Dicho en otras palabras, la confianza, como condición anterior y necesaria para el desarrollo de la IA, solo se construye sobre la base de los valores y principios recogidos en los Tratados.

Por su parte, el Parlamento Europeo, en su Resolución de 20 de octubre de 2020, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un marco de los aspectos éticos de la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas, menciona expresamente al Estado de Derecho en los considerandos 38 (Responsabilidad social y paridad de género) y 88 (Seguridad de Defensa). En el primero de ellos, destaca que la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas socialmente responsables tienen “un papel que desempeñar en la búsqueda de soluciones que salvaguarden y promuevan los valores fundamentales de nuestra sociedad, como la democracia, el Estado de Derecho, la pluralidad e independencia de los medios de comunicación y una información objetiva y de libre acceso, la salud y la prosperidad económica, la igualdad de oportunidades, los derechos sociales y laborales de los trabajadores, una educación de calidad, la protección de la infancia, la diversidad cultural y lingüística, la paridad de género, la alfabetización digital, la innovación y la creatividad” (Parlamento Europeo, 2020).

Pero no hay un único modelo de gobernanza de la IA en general y en el deporte, en particular. Por eso resulta imprescindible repasar algunas de las cuestiones que deben tenerse en cuenta en el análisis de la gobernanza de la IA (en el deporte).

Aunque en este trabajo se haya hecho especial referencia al modelo europeo de gobernanza de la IA, ciertamente no es la principal referencia. Otros países, especialmente los más avanzados en el desarrollo de la IA, como es el caso de China y los Estados Unidos, han implementado políticas de regulación diferentes a la europea. Así, en China, los datos personales que son esenciales para el funcionamiento de los algoritmos pertenecen al gobierno, mientras que en Estados Unidos pertenecen a las empresas. En cambio, la UE parte de una regulación cuyo centro es el ser humano, que garantiza el Estado de Derecho y los Derechos Fundamentales, con una legislación armonizada en materia de Protección de Datos Personales frente a sus ciudadanos (Wisner, 2022).

Esas distintas regulaciones nacionales (o supranacionales) deben enfrentarse en el ámbito del deporte con una realidad peculiar. Como se ha señalado anteriormente, las federaciones nacionales son, por lo general, organizaciones de naturaleza privada o híbrida (privada-pública), mientras que las federaciones internacionales y otras organizaciones (COI, WADA) tienen un marcado rasgo transnacional. Este rasgo es relevante en tanto que la normativa pública puede con frecuencia colisionar con las reglas federativas o con determinadas políticas de dichas organizacio-

nes. Recuérdese el caso Bosman en el que la normativa UEFA sobre contrataciones de jugadores en el espacio europeo colisionaba con los derechos fundamentales recogidos en el TFUE sobre libertad de movimientos de los trabajadores en el espacio europeo (Crespo, 1996). O el caso de la persecución del dopaje por parte de organizaciones deportivas que también entra en contradicción con derechos individuales como la libertad de movimientos.

En lo que concierne a la regulación de la IA en el deporte es posible, entonces, que puedan surgir problemas similares, esto es, que la normativa de las organizaciones deportivas pueda contradecir normas de Derecho Internacional Público o bien, normas estatales. Así, por ejemplo, estas contradicciones pueden aparecer si en el marco de sus competiciones se obtuvieran datos de los deportistas. En efecto, muchos de los datos generados por el *Big Data* y que posteriormente se suministran a la IA para realizar sus predicciones o tomar sus decisiones son de los clubes o de las federaciones. Y en particular, cuando se trata de datos obtenidos en competiciones deportivas internacionales, pertenecen a federaciones internacionales de naturaleza transnacional, rasgo que complicará la regulación de esos datos tan sensibles para los deportistas. En este sentido, habrá que ver qué modelo de gobernanza eligen esas organizaciones y si, como a continuación se señalará, serán respetuosos con los derechos fundamentales (de los deportistas, de los aficionados, etc.).

## 5.2. *¿Qué riesgos regular?*

La regulación también variará según los riesgos antes señalados<sup>22</sup>. En el ámbito del deporte, habrá que analizar con detalle si se aplican sistemas de IA que impliquen un riesgo inaceptable, por ejemplo, que amenacen la seguridad personal de los deportistas o, eventualmente, de los aficionados, o que puedan haber sistemas que manipulen el comportamiento de los deportistas y que afecten a su libre albedrío. No es probable que esto ocurra en el deporte, pero tampoco hay que descartarlo. Desgraciadamente, hay precedentes históricos en los que, en ciertos países, en aras de la consecución de victorias deportivas internacionales, se llegaron a cotas de dopaje sistémico inimaginables, afectando a la salud de los deportistas e incluso, en algunos casos, causando su muerte.

Mucho más frecuente en el deporte es la aplicación de la IA que supone el manejo de datos biométricos y tratamientos quirúrgicos que caen bajo la categoría de sistemas de alto riesgo. Por lo tanto, las autoridades deportivas deberán tomar medidas para que la IA usada con fines médicos no suponga una afectación grave a los derechos de los deportistas.

Con mucho menos peligro, pero aún así necesitados de regulación, serán aquellos sistemas de riesgo limitado y de riesgo mínimo.

---

<sup>22</sup> Véase apartado 3.

### 5.3. ¿Qué estrategias regulatorias?

En cuanto a los tipos de estrategias regulatorias, se habla de *hard law* (la ley, los reglamentos, el derecho positivo) versus *soft law* (protocolos, guías, instrumentos interpretativos) que, sin ser vinculantes ni obligatorios, pueden causar efectos jurídicos.

En la primera categoría, a nivel europeo, se encuentra el Reglamento de la IA, con alcance general y que será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable a todos los Estados Miembros. En este sentido, sus preceptos tienen legitimidad democrática y fuerza de ley.

En el ámbito del *soft law*, se puede citar la Recomendación de la UNESCO sobre la ética de la inteligencia artificial, que no es legalmente vinculante, y que pide a sus 193 Estados Miembros que tomen las medidas necesarias para elaborar marcos jurídicos y reguladores a lo largo de todo el ciclo de vida de los sistemas de IA, conforme a los principios éticos (UNESCO, 2021).

Como señala Wisner, también es posible plantear si son viables sistemas de corregulación (con la intervención de entes reguladores o de agencias, en materia de certificaciones y estándares) o de autorregulación (como en el sector audiovisual en España). Pero parece que, a tenor de la experiencia en otros ámbitos, la autorregulación no es suficiente para lograr un cumplimiento óptimo de las reglas. En consecuencia, la corregulación y la autorregulación deberían ser contempladas como instrumentos complementarios o suplementarios a las regulaciones propias del *hard law*.

Esta consideración es especialmente relevante en el ámbito de las federaciones deportivas, o de organismos como el COI, que, amparándose en su autonomía normativa, aspiren a tener una regulación propia sobre la IA al margen de las emanadas de los Estados u organismos internacionales. Vale recordar que, con relación a la legislación sobre dopaje, finalmente tuvo que ser reconocida por el Consejo de Europa para que los Estados pudieran aplicar las previsiones del Código Mundial Antidopaje (COUNCIL, O. E., 1989).

### 5.4. La protección de los derechos del deportista frente a las federaciones y clubes

La IA plantea diversos problemas éticos y jurídicos (Carr, 2020), dado los impactos que puede tener sobre determinados bienes o derechos considerados dignos de ser protegidos (la atribución de responsabilidad; la ciberseguridad<sup>23</sup>; la gestión

---

<sup>23</sup> Como recuerdan Fierens y de Bruyne, la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) fue atacada por el grupo de ciberespionaje ruso Tsar Team durante los Juegos Olímpicos de 2016 en Río. El grupo obtuvo acceso ilegal a la base de datos del Sistema de Administración y Gestión Antidopaje de la AMA. Como consecuencia, los datos médicos de los atletas se publicaron en línea. Otro ejemplo fue el *hackeo* de la plataforma de ojeo del Manchester City, Scout7, por el Liverpool en el 2013, lo que llevó a un supuesto acuerdo de 1 millón de libras entre ambos clubes.

de riesgos estratégicos y operativos; la delegación en la IA de la toma de decisiones finales; la protección de la dignidad<sup>24</sup>). Pero aquí se hará una especial mención a la protección de datos personales, la autonomía, la transparencia y la seguridad.

Esta lista de problemas es común a cualquier otro ámbito donde se aplique la IA, pero el deporte presenta ciertas peculiaridades a las que debería prestarse atención, pues pueden conducir a una merma más notable de los intereses y derechos de los deportistas. En este sentido, merece señalarse:

- El deportista se encuentra normalmente en una situación de subordinación ante los clubes y las federaciones, que son las que establecen las reglas de la competición y planifican la actividad del deportista, sin que este tenga capacidad para incidir en estos aspectos (Rodríguez García, 2022; Pérez Triviño y Cañizares, 2016). Esta situación puede hacer posible que el uso de la IA impuesta por clubes y federaciones sea más exigente.
- Las federaciones tienen una posición cuasi-monopolística en la organización de competiciones deportivas oficiales, de forma que la carrera del deportista difícilmente puede desarrollarse fuera del circuito federativo (Rodríguez García, 2022).
- La actividad deportiva es, de manera central, una práctica enfocada a la mejora física y del rendimiento. La psicología del deportista, orientada a la autosuperación, así como su corta vida profesional, puede influir en una actitud demasiado tolerante respecto a un uso excesivo, injustificado o incluso peligroso de la IA, si es el caso de que ello contribuye a mejorar sus resultados deportivos. Así ha sucedido con el dopaje (Pérez Triviño, 2016).

Estas características conducen a pensar que la protección de los deportistas frente a eventuales imposiciones por parte de clubes y federaciones de dispositivos o medidas basadas en la IA deben ser tratadas con especial cuidado.

#### 5.4.1. La protección de datos personales

En lo que concierne a la privacidad de los datos, los riesgos en la recolección y uso de la información obtenida de los deportistas revisten especial relevancia porque versan sobre su salud. Estos datos no solo son sensibles, sino que también se

---

<sup>24</sup> Otras amenazas y peligros que ya se han manifestado son que los algoritmos de la IA fomenten el discurso del odio en internet, que condicionen votaciones o que se creen vídeos falsos que manipulen emociones o decisiones de los destinatarios. Los riesgos de que los ciudadanos podamos ser víctimas de manipulación y explotación por un uso desviado de la IA son bien conocidos en el ámbito del márketing, la publicidad e incluso, en el terreno político, como sucedió en el conocido caso de Cambridge Analytics. Además, hay que contar con el impacto medioambiental por el aumento del consumo de energía y la contaminación (Coeckelbergh, 2020).

<sup>25</sup> En la medida que la IA carezca de otras capacidades humanas como la determinación de la relevancia, comprensión, experiencia, sensibilidad y sabiduría seguirá siendo necesaria la implicación de los humanos en los procesos en los que haya intervenido la IA (Coeckelbergh, 2020)

recopilan con frecuencia, aumentando el riesgo de mal uso. Además, estos datos son relevantes no solo desde el punto de vista personal sino también profesional. Una deficiente conservación de estos o una filtración interesada puede arruinar la carrera profesional de un deportista. Como señala Gómez Abeja, "las posibilidades de control de esa información por parte de sus titulares se difuminan en un universo de trasiego constante y masivo de datos, por los que todos puján. Y es que ello sucede sobre todo por el gran interés que existe en los datos, de los que se ha hablado como el petróleo del siglo XXI " (Gómez Abeja, 2022).

Por ello, los deportistas<sup>26</sup> requieren ser informados y consultados acerca de qué datos se les van a extraer, así como del uso que se realizará de ellos. El consentimiento es imprescindible para recoger y procesar sus datos y para cederlos a terceras partes, dada la trascendencia que un mal uso de estos puede tener en su carrera deportiva, incluso una vez finalizada. Los datos personales deben ser tratados de manera legal, leal y transparente. Aunque, como es habitual, hay excepciones no solo basadas en el consentimiento previo sino también en la salvaguarda de los derechos, libertades e intereses legítimos de los deportistas.

#### 5.4.2. La transparencia

La transparencia es otro de los valores que trata de implementarse en la regulación de la IA debido a los riesgos que genera la opacidad de los algoritmos. Como señala O'Neil, los algoritmos son armas de destrucción matemática (O'Neil, 2018) y en la medida que se desconoce la forma cómo aprenden y cómo toman decisiones, se constituyen en riesgos potenciales para los intereses humanos (García-Prieto, 2019, p. 55). En especial, esta es una amenaza seria respecto de la capacidad de aprendizaje de la IA, ya que los programadores pueden inicialmente haber diseñado un algoritmo y su uso, pero no las futuras aplicaciones que la propia máquina pueda determinar en función de su aprendizaje autónomo.

La transparencia de los datos y decisiones tomadas sobre la base de la IA puede originar especiales problemas a los entrenadores deportivos. Como antes se ha señalado, aunque la fiabilidad de la IA sea alta en la selección de jugadores -para ser contratados o para ser elegidos para disputar un partido-, la última palabra siempre la conserva el entrenador, de forma que puede convalidar o no los resultados aportados por la IA. Pero es obvio que el entrenador puede recurrir a la IA para justificar y legitimar su decisión. Imagínese la situación del entrenador al elegir a unos jugadores en lugar de otros. Si los resultados ofrecidos por la IA confirman su elección no habrá problema, porque precisamente aquella servirá para justificar su decisión frente al deportista perjudicado, al club o frente a los padres del jugador afectado. En este supuesto, estos perderán legitimidad para criticar la decisión adoptada por el entrenador. Pero en el supuesto contrario, en

---

<sup>26</sup> Obviamente, también los aficionados cuando se trata de datos que les afectan.

el que el entrenador opte por una decisión opuesta a lo sugerido por la IA, la transparencia de los datos y el permitir su acceso a los propios jugadores, al club o a los padres abre la puerta a su descrédito, dado que, entonces, aquellos tendrán una base muy sólida para cuestionar sus decisiones. Es más, también eso puede ser utilizado por el club para despedir al entrenador en los casos en que la situación del equipo sea crítica.

#### 5.4.3. La autonomía

En lo que respecta a la autonomía, es preciso señalar algunas de las exigencias específicas que se consideran relevantes para evitar consecuencias indeseadas de la IA. Como se ha señalado anteriormente<sup>27</sup>, se exige que la competencia final sobre las decisiones que se puedan adoptar recaiga en los seres humanos, es decir, que tengan la capacidad última de supervisión y control. En el deporte, existe un riesgo especial dado que los deportistas pueden ser monitorizados para la obtención de datos de manera masiva. Como antes se ha señalado, la actividad del deportista está mediatizada por la planificación de los clubes y, eventualmente, por las federaciones. El deportista se encuentra en una flagrante posición de subordinación por lo que la extensión de su autonomía es menor comparativamente a la que podría tener cualquier otro ciudadano. Por otro lado, su propia psicología competitiva puede llevarlo a ser excesivamente tolerante con el uso de la IA, aun cuando ello pueda ser perjudicial para su salud a medio o largo plazo. Por ello, será especialmente importante que sean consultados e informados de manera completa acerca del uso que se hará de los datos y de los eventuales riesgos que pudieran derivarse de un mal uso de estos.

#### 5.4.4. La no discriminación

Como señala el Parlamento Europeo, los datos pueden resultar en un tratamiento diferenciado injustificado o, dicho en otros términos, "en una discriminación indirecta de grupos de personas con características similares, particularmente en lo que se refiere a la justicia e igualdad de oportunidades en relación con el acceso a la educación y al empleo, al contratar o evaluar a las personas o al determinar los nuevos hábitos de consumo de los usuarios de redes sociales" (Parlamento Europeo, 2017)

Es interesante señalar, dada la relevancia que esto puede tener en el ámbito deportivo, que la discriminación se puede producir en distintas fases del proceso de toma de decisiones mediante el uso de datos: desde el momento en que estos son recogidos hasta el de la aplicación del algoritmo que toma la decisión (Gómez Abejo, 2022).

---

<sup>27</sup> Véase apartado 3.2

A pesar de la apariencia de objetividad que destilan las técnicas de recopilación y tratamiento de datos, es necesario ser consciente de que detrás de cada algoritmo hay un individuo. Es decir, que es factible que en lugar de un proceso objetivo, haya uno subjetivo basado en las creencias de quien diseñó el algoritmo. Es aquí donde surgen los sesgos. Como señala Arellano Toledo, "los algoritmos no son imparciales" (Arellano Toledo, 2019). Además, tampoco son exactos. El error humano es una variable siempre posible que puede afectar a los resultados del sistema. Esto sucedió precisamente en el Reino Unido, donde se dieron casos de algoritmos que usaban sesgos discriminatorios que perjudicaban a los estudiantes de entornos desfavorecidos<sup>28</sup>. Obviamente, estos sesgos también pueden producirse en la selección de jugadores o en la toma de decisiones basadas en datos de una temporada en la que el deportista no estuvo en su mejor momento, lo cual puede implicar no ser contratado o que se le rebaje su salario. El derecho del deportista al control sobre el uso de estos datos parece incuestionable.

Así pues, el objetivo primordial de la regulación es la prevención de la discriminación que pueda surgir de los sesgos incorporados a los algoritmos<sup>29</sup> o en la elaboración de perfiles<sup>30</sup>. Se excluye, por tanto, que las decisiones solo tengan como base un proceso completamente automatizado, en el que haya una ausencia relevante de influencia humana en el resultado o que los datos utilizados sean insuficientes o tratados de forma sesgada. La participación humana tiene que ser activa y no solo un gesto simbólico, lo que en un contexto deportivo exige la participación de los *stakeholders* (Fierens y De Bruyne, 2020). Esta participación contribuiría notablemente a hacer efectivas las llamadas a una cada vez mayor participación democrática de los deportistas en los asuntos que les afectan directamente y que, poco a poco, organizaciones como el COI empiezan a incluir entre sus pretensiones normativas.

#### 5.4.5. La seguridad

La seguridad se ve comprometida si los algoritmos trabajan con datos defectuosos o que han sido gestionados o seleccionados erróneamente. Son riesgos evidentes dado que los datos son masivos y complejos, circunstancias que pueden hacer probable el manejo erróneo y, por lo tanto, la adopción de decisiones equivocadas que pueden

---

<sup>28</sup> <https://www.wired.com/story/an-algorithm-determined-uk-students-grades-chaos-ensued/>

<sup>29</sup> Como se ha señalado antes un ejemplo de sesgos discriminatorios se detectó en el sistema COMPAS en la determinación de las probabilidades de reincidencia que eran injustificados respecto de la población negra. Riesgos similares se han detectado en sistemas de IA aplicados a la concesión de hipotecas y solicitudes de trabajo (Coeckleberg, 2020, p. 6). Otro caso conocido de sesgo discriminatorio en un programa de IA afectó a Amazon en 2018 que se vio obligada a abandonar una herramienta de contratación desarrollada por la IA que, al parecer, favorecía a los candidatos masculinos. La herramienta se había desarrollado durante los cuatro años anteriores y se había entrenado con diez años de datos de contratación. El programa de IA, según se informó, se había enseñado a sí mismo a favorecer los términos utilizados por los candidatos masculinos. Aunque el algoritmo no tenía en cuenta el género del candidato, identificaba palabras explícitamente sexistas como "de mujeres", como en "deportes femeninos" y, cuando se excluían, pasaba a palabras implícitamente sexistas como "ejecutado" y "capturado" que, al parecer, son utilizadas mucho más por los hombres que por las mujeres. (Carr, 2020)

<sup>30</sup> (De Asis, 2020, p. 3) ofrece varios ejemplos de sesgos discriminatorios en programas de IA.

repercutir muy negativamente en los intereses y derechos de los usuarios o destinatarios. Otra amenaza es que los dispositivos de IA puedan ser *hackeados* y, eventualmente, manipulados con fines maliciosos. Como señala Coeckelbergh (2020) "si tu coche provisto de IA es *hackeado*, tienes algo más que un problema informático: puedes morir. Y si el *software* de una infraestructura (internet, agua, energía, etc.) o un dispositivo militar con capacidad letal es *hackeado*, la sociedad en su conjunto puede verse afectada y mucha gente puede resultar dañada".

Como es fácilmente deducible, algunas modalidades deportivas en las que intervienen directamente máquinas o vehículos (automovilismo, motociclismo) son especialmente vulnerables a estas amenazas y ello requerirá adoptar reglas específicas para minimizar tales riesgos al máximo. Pero no solo esas modalidades deportivas son susceptibles de generar daños a los deportistas al hacer uso de máquinas (coches o motos), ya que en la actualidad los entrenamientos que efectúan muchos deportistas también recurren a dispositivos que pueden estar equipados con IA y, por lo tanto, son también susceptibles de afectar la integridad física del deportista. Como se ha señalado anteriormente, la propia mentalidad del deportista puede llevarlo a minusvalorar esos posibles efectos negativos sobre su integridad física o mental.

## 6. Conclusiones

Este trabajo tenía tres objetivos. En primer lugar, exponer los principales cambios que la IA introducirá en el ecosistema deportivo. En segundo lugar, realizar una aproximación analítica delimitando los conceptos de gobernanza, IA y deporte. En tercer lugar y principalmente, se pretendía exponer los criterios que deberían regir el uso de la IA en el deporte, teniendo especialmente en cuenta los derechos de los deportistas que pueden ser especialmente afectados por ella: la protección de datos personales, la autonomía, la transparencia, la no discriminación y la seguridad. Tales principios no son sustancialmente distintos a los que deberían establecerse en la aplicación de la IA en otros ámbitos sociales. La peculiaridad que se ha destacado es que, debido a ciertas características propias del deporte, estos derechos pueden estar amenazados en un grado mayor. Esta conclusión se fundamenta en:

- a) La variedad de regulaciones (pública, privada) y la posición de superioridad de los clubes y federaciones sobre los deportistas no solo pueden complicar la gestión y control de la IA, sino también conducir a una imposición injustificada de la misma.
- b) La posición de subordinación del deportista respecto de los clubes y las federaciones, que son las que establecen las reglas de la competición y planifican la actividad del deportista.
- c) La posición cuasi-monopolística de las federaciones en la organización de competiciones deportivas oficiales, de forma que la carrera del deportista difícilmente puede desarrollarse fuera del circuito federativo.

- d) La actividad deportiva es una práctica enfocada a la mejora física y del rendimiento, de forma que el deportista es, por naturaleza, competitivo, siendo entonces más proclive a tolerar usos improcedentes de la IA.

Por estas razones, la delimitación de los principios y las normas que rijan la aplicación de la IA en el deporte deberá tomar en consideración estos aspectos peculiares del deporte.

## Referencias bibliográficas

- Arellano Toledo, W. (2019). El derecho a la transparencia algorítmica en Big Data e inteligencia artificial. *Revista General de Derecho Administrativo* (50).
- Barlow, A., & Sriskandarajah, S. (2019). *Artificial Intelligence. Application to the Sports Industry*. PwC. <https://www.pwc.com.au/industry/sports/artificial-intelligence-application-to-the-sports-industry.pdf>
- Brand, R., Plessner, H., & Schweizer, G. (2009). Conceptual Considerations about the Decision-Making Training Method for Expert Soccer Referees. En D. Araujo, H. Ripoll, y M. Raab (Eds.), *Perspectives on Cognition and Action in Sport* (Chapter 15). Nova Science Publishers, Inc.
- Carr, J. (2020, September 10). Is there trouble on the horizon for algorithms in sport? *Lewis Silkin*.
- Carrio Sampedro, A. (2020). Algunas consideraciones éticas sobre la aplicación de la inteligencia artificial en el deporte. *Citius, Altius, Fortius* 13(2), 23-55.
- Coeckelbergh, M. (2020). *AI Ethics*. The MIT Press.
- Comisión Europea. (2018). *Plan coordinado sobre la inteligencia artificial*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0795&from=DA>
- Comisión Europea. (2019). *Generar confianza en la inteligencia artificial centrada en el ser humano*. [eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0168&from=PT](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0168&from=PT)
- Comisión Europea. (2020). *Libro blanco sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0065>
- COUNCIL, O. E. (1989). *Anti-Doping Convention*.
- Crespo Pérez, J. D. (1996). El caso Bosman: sus consecuencias. *Revista General de Derecho* (622), 8093-8120. <http://www.iusport.es/opinion/crespo96.htm>
- De Asís, R. (2020). *Inteligencia artificial y derechos humanos. Materiales de filosofía del derecho* (informe nº 2020/4). Seminario Gregorio Peces-Barba.
- Fierens, M., & De Bruyne, J. (2020). Artificial Intelligence in sports: The legal and ethical issues at play. *Law in Sport*. <https://www.lawinsport.com/topics/item/artificial-intelligence-in-sports-the-legal-and-ethical-issues-at-play>.
- García Caba, M. M. (2014). Propuestas para la efectiva implementación de elementos de transparencia y buen gobierno en las entidades deportivas. A propósito de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre. *Revista Aranzadi de derecho de deporte y entretenimiento*, (43), 473-499.

- García-Prieto, N. (2019). ¿Qué es un robot? En M. Barrio Andrés (Ed.), *Derecho de los robots* (29-64). Wolter Kluwers España.
- García San José, D. (2021). Implicaciones jurídicas y bioéticas de la Inteligencia Artificial. Especial consideración al marco jurídico normativo internacional, en *Cuadernos de Derecho Transnacional*, 3(1) 255-27.
- Gómez Abejo, L. (2022). Inteligencia artificial y derechos fundamentales. En F. H. Llano Alonso (Ed.), *Inteligencia artificial y Filosofía del Derecho* (capítulo IV). Laborum.
- Gottschalk, C., Tewes, S., & Niestroj, B. (2020). The Innovation of Refereeing in Football through AI. *International Journal of Innovation and Economic Development*, 6(2), 35-54.
- Jones, M. V., Paull, G. C., & Erskine, J. (2002). The impact of a team's aggressive reputation on the decisions of association football referees. *Journal of Sports Sciences*, 20(12), 991-1000.
- Joshi, N. (2019). Here's How AI Will Change The World Of Sports! *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/03/15/heres-how-ai-will-change-the-world-of-sports/#4acd4e64556b>.
- Kees Mons, J. (2021, March 19). 10 ways how Artificial Intelligence will impact sports in a big way. *Sport Tomorrow*. <https://sporttomorrow.com/how-ai-is-impacting-the-world-of-sports/>.
- Laukyte, M. (2020). Disruptive Technologies and the Sport Ecosystem: A Few Ethical Questions. En A. Carrio Sampedro, F. J. López Frías, & J. L. Pérez Triviño, (Eds.), *The Impact of Biotechnology: A New Paradigm in Sport?*. Philosophies.
- Llano Alonso, F. H., Garrido Martín, J., & Valdivia Jiménez, R. D. (2022). *Inteligencia artificial y filosofía del Derecho*. Laborum.
- López Frías, F. J., & Pérez Triviño, J. L. (2016). Will robots ever play sports? *Sport and Play in a Digital World*, 10(1) 67-82.
- López Nicolás, J. M. (2021). *La ciencia de los campeones*. Planeta.
- Messner, C., & Schmid, B. (2007). Über die Schwierigkeit, unparteiische Entscheidungen zu fällen: Schiedsrichter bevorzugen Fußballteams ihrer Kultur. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 38(2), 105-110.
- Nevill, A. M., Balmer, N., & Williams, A. M. (2002). The Influence of Crowd Noise and Experience upon Refereeing Decisions in Football. *Psychology of Sport and Exercise*, 3(4), 261-272.
- O'Neil, C. (2018). *Armas de destrucción matemática: Cómo el Big Data aumenta la desigualdad y amenaza la democracia*. Capitán Swing.
- Palacios-Huerta, I. (2014). *Beautiful Game Theory*. Princeton University Press.
- Parlamento Europeo. (2017). *Implicaciones de los macrodatos en los derechos fundamentales*. [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0076\\_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0076_ES.pdf)
- Parlamento Europeo. (2020). *Marco de los aspectos éticos de la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas*. [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0275\\_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0275_ES.pdf)
- Pérez Triviño, J. L. (2016). *El dopaje y las nuevas tecnologías. El nuevo paradigma del deporte*. Editorial UOC.
- Pérez Triviño, J. L. (27 de abril de 2019). Por una visión más prudente del VAR. *Iusport*. <https://iusport.com/art/84596/una-version-mas-prudente-del-var>.

- Pérez Triviño, J. L., & Cañizares Rivas, E. (2017). *Deporte y derechos*. Editorial Reus.
- Pérez Triviño, J. L., López Frías, F. J., & Carrio Sampedro, A. (2020). The Impact of Biotechnology: A New Paradigm in Sport? *Philosophies*.
- Rodríguez García, J. (2022). *Deportistas y federaciones*. Editorial Hexis.
- Ruiz Crespo, N. (2021). ¿Quién vigila a los vigilantes? Problemas en la legitimidad de la gobernanza deportiva. En M. García Caba y E. Ortega Burgos, *Derecho Deportivo 2021* (pp. 347-368). Tirant lo Blanch.
- Ruiz Resa, J. D. (2016). La formación en investigación: Cómo preparar un plan de investigación para realizar una tesis doctoral en ciencia jurídica. *Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa* (REJIE Nueva Época), 14, 23–40. <https://doi.org/10.24310/REJIE.2016.v0i14.7669>
- Senaar, K. (2019). Artificial Intelligence in Sports - Current and Future Applications. *EMERJ*. <https://emerj.com/ai-sector-overviews/artificial-intelligence-in-sports/>.
- UNESCO. (2021). *Key facts UNESCO's Recommendation on the Ethicsof ArtificialIntelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385082.page=4>
- Wisner Glusko, D. C. (2022). Breves reflexiones sobre la importancia del Estado de Derecho en el desarrollo del marco legal sobre los sistemas de Inteligencia Artificial en la Unión Europea. En F. H. Llano Alonso, J. Garrido Martín, y R. D. Valdivia Jiménez, *Inteligencia artificial y filosofía del Derecho (capítulo XXI)*. Laborum.