

# Big Data y Análisis Avanzado en Baloncesto

Coordinadores  
**Sergio J. Ibañez**  
**Sebastián Feu**



---

## Big Data y análisis avanzado en Baloncesto



Título de la Serie:

INNOVACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DEPORTE

Monografía 15

**Big Data y análisis avanzado en Baloncesto**



# **Big Data y análisis avanzado en Baloncesto**

**Editores:**

**Sergio J. Ibáñez y Sebastián Feu**

**Grupo de Optimización del Entrenamiento y Rendimiento Deportivo  
GOERD  
Universidad de Extremadura**



**Cáceres 2025**



Esta obra ha sido objeto de una doble evaluación, una interna llevada a cabo por el Consejo Asesor del Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura, y otra externa, efectuada por evaluadores independientes de reconocido prestigio en el campo temático de la misma.

© Sergio José Ibáñez Godoy y Sebastián Feu Molina  
© Universidad de Extremadura Edita

**Edita:**

Universidad de Extremadura. Servicio de Publicaciones.  
Plaza de Caldereros, 2. 10071 Cáceres (España)  
Tel. 927 257 041  
publicac@unex.es  
<http://publicauex.unex.es/>

ISSN: 2990-1715  
ISBN: 978-84-9127-341-7

Depósito Legal: CC-000026-2026

Impreso en España – *Printed in Spain*  
Impresión: Antonio Román Galán

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Este libro ha sido parcialmente subvencionado por la ayuda para “Redes de Investigación en Ciencias del Deporte” para el año 2025 del Consejo Superior de Deportes del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes.



## ÍNDICE

	<i>Páginas</i>
<b>Prólogo</b> .....	11
<i>Alejandro Vaquera</i>	
Capítulo 1.	
<b>Evolución histórica y fundamentos del análisis avanzado en baloncesto</b> .....	15
<i>Sergio José Ibáñez, José Manuel Hurtado y Alberto Lorenzo</i>	
Capítulo 2.	
<b>Análisis básico y avanzado en baloncesto: conceptos, métricas y modelos de evaluación</b> .....	35
<i>Sergio José Ibáñez, Pablo López-Sierra y Alberto Lorenzo</i>	
Capítulo 3.	
<b>Inteligencia artificial aplicada al baloncesto: cómo ayudar a tomar mejores decisiones</b> .....	75
<i>Miguel Ángel Gómez Ruano</i>	
Capítulo 4.	
<b>Ciencia de datos aplicada al baloncesto, una guía didáctica/metodológica</b> .....	85
<i>José Miguel Contreras García, Elena Molina Portillo, María Isabel Piñar López y Juan Manuel Fernández Luna</i>	
Capítulo 5.	
<b>Artificial intelligence, complexity, and basketball performance</b> .....	115
<i>Jaime Sampaio y Nuno Mateus</i>	
Capítulo 6.	
<b>Modelos de aprendizaje automático para el análisis del rendimiento en baloncesto</b> .....	131
<i>Álvaro Bustamante-Sánchez y Miguel Ángel Gómez-Ruano</i>	

---

Capítulo 7.	
<b>Bayesian data analysis in youth basketball research</b> .....	149
<i>Humberto M. Carvalho y Carlos E. Gonçalves</i>	
Capítulo 8.	
<b>Análisis de componentes principales: aplicación al</b> .....	157
<i>David Mancha-Triguero y Carlos D. Gómez Carmona</i>	
Capítulo 9.	
<b>Del dato al sentido. Una epistemología en el baloncesto moderno</b> .....	177
<i>Óscar Garrido Ledo y Rafael Navarro</i>	
Capítulo 10.	
<b>El reto de combinar métodos de cuantificación de la carga en la era del big data</b> ....	189
<i>Pablo López-Sierra, Antonio Antúnez y Sergio J. Ibáñez</i>	

## PRÓLOGO

*Alejandro Vaquera*  
Universidad de León  
avaqj@unileon.es

Cuando comencé mi trayectoria en el baloncesto, jamás imaginé que llegaría un momento en el que las decisiones técnicas, la preparación física, la planificación del rendimiento e incluso la propia comprensión del juego estarían tan profundamente influenciadas por algoritmos, modelos de predicción y sistemas capaces de aprender de millones de datos. Durante años, la intuición del entrenador, la experiencia del preparador físico y la lectura táctica del juego parecían suficientes para avanzar. Hoy, sin embargo, la realidad es muy distinta: la inteligencia artificial (IA) y el big data se han convertido en pilares fundamentales para entender, anticipar y transformar el baloncesto moderno.

Este libro aborda precisamente esa transformación. No la describe como un horizonte lejano, sino como una revolución ya presente en entrenamientos, despachos técnicos, departamentos de rendimiento y canchas de baloncesto de todo el mundo. Y lo hace desde la unión entre el conocimiento científico, la tecnología avanzada y la experiencia práctica; una combinación que, en mi opinión, define al profesional del deporte del siglo XXI.

La IA ha pasado de ser un concepto futurista a un recurso cotidiano. Hoy analizamos el comportamiento de un equipo mediante redes neuronales, identificamos patrones ofensivos con modelos predictivos, valoramos la carga de entrenamiento con machine learning y construimos perfiles individuales de jugadores a partir de miles de variables. Lo que antes era solo posible con horas y horas de vídeo y análisis manual, ahora puede realizarse en segundos con una precisión inalcanzable para el ser humano sin ayuda tecnológica. La información ya no es un lujo: es el nuevo terreno de juego.

Por supuesto, esto no implica que la tecnología sustituya al entrenador, al preparador físico o al científico del deporte; al contrario, hace que su labor sea aún más relevante. La clave del futuro no está en los datos en sí, sino en las personas capaces de interpretarlos y convertirlos en decisiones sostenibles, eficientes y ajustadas al contexto real del equipo. Este libro enfatiza esa idea una y otra vez: la IA es una herramienta potentísima, pero su verdadero valor aparece cuando se integra de forma inteligente en el proceso de entrenamiento y competición.

En estos capítulos se exploran los usos más avanzados del big data aplicado al baloncesto: desde la detección de talentos mediante análisis multidimensionales hasta la evaluación automática de patrones tácticos, pasando por la gestión personalizada de cargas, la predicción de lesiones y el diseño de sesiones basadas en modelos generativos. También se abordan los retos éticos, metodológicos y profesionales que surgen: ¿cómo garantizar la calidad de los datos?, ¿cómo evitar sesgos en los modelos?, ¿cómo formar a las nuevas generaciones de técnicos para convivir con herramientas que evolucionan a un ritmo vertiginoso?

A lo largo del libro el lector encontrará una visión global pero práctica del impacto real de estas tecnologías. Cada capítulo conecta con los desafíos cotidianos del entrenador, del director de rendimiento, del preparador físico, del analista o del propio jugador. Porque la realidad es que la IA no solo transforma la forma en la que medimos o analizamos el baloncesto; está transformando la forma en la que pensamos el baloncesto.

El entrenador dispone de sistemas capaces de sugerir ajustes tácticos en tiempo real; el preparador físico cuenta con herramientas que integran datos para crear sesiones más eficientes; y los jugadores reciben feedback hiperpersonalizado que les ayuda a perfeccionar su técnica y a comprender mejor su propio rendimiento.

Vivimos un momento apasionante. Una etapa en la que la curiosidad, la capacidad de aprender y la voluntad de adaptarse serán más determinantes que nunca. Este libro, que recorre desde los fundamentos hasta las aplicaciones más avanzadas, ofrece una guía sólida para todos los profesionales que desean comprender esta revolución y aplicarla en su día a día.

A quienes se acercan por primera vez a este mundo, este libro les abrirá una puerta imprescindible. A quienes ya trabajan con datos o IA, les permitirá profundizar y ampliar perspectivas. Y a quienes, como yo, hemos dedicado nuestra vida a este deporte, nos recordará que estamos ante un cambio tan relevante como lo fue, en su momento, la aparición del vídeo.

El futuro del baloncesto pertenece a quienes son capaces de integrar conocimientos, dialogar con la tecnología y construir modelos de trabajo más eficientes y humanos. No es un futuro de máquinas, es un futuro de personas que saben usar las mejores herramientas.

Además, este libro ofrece un recorrido estructurado y complementario por las distintas ramas que conforman el análisis moderno del baloncesto. Desde los fundamentos históricos que dan sentido a la evolución del rendimiento (Capítulo 1) hasta los modelos matemáticos, estadísticos y computacionales que hoy lideran

la investigación aplicada (Capítulos 2 al 8), pasando por reflexiones epistemológicas que nos ayudan a entender no solo *qué* medimos, sino *por qué* y *para qué* lo hacemos (Capítulo 9). El lector descubrirá también cómo conviven, y deben integrarse, los métodos tradicionales con los sistemas avanzados de cuantificación de la carga (Capítulo 10), obteniendo así una visión completa, rigurosa y transversal. Cada capítulo aporta una pieza esencial del puzle: una invitación a comprender que el baloncesto del presente, y aún más el del futuro, solo puede explicarse desde la suma de miradas y la convergencia de conocimientos.

Te invito a sumergirte en estas páginas con espíritu crítico, pero, sobre todo, con la ambición de ser parte de esta nueva era. Deseo, de corazón, que cada capítulo no solo te informe, sino que te inspire a volver a la cancha con una perspectiva renovada y una mente más inteligente. El balón sigue botando, pero ahora lo hace en un terreno de juego mucho más fascinante.

¡Nos vemos en la pista... de los datos!



## CAPÍTULO 1

# EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS AVANZADO EN BALONCESTO

*Sergio José Ibáñez, José Manuel Hurtado y Alberto Lorenzo*  
Universidad de Extremadura, Universidad Politécnica de Madrid  
sibanez@unex.es

### INTRODUCCIÓN

El análisis sistemático de las acciones que se desarrollan durante el juego en los deportes de invasión constituye una herramienta fundamental para optimizar la toma de decisiones y potenciar el rendimiento colectivo (Hughes & Bartlett, 2002). En este contexto, los denominados indicadores de juego actúan como variables observables y cuantificables que permiten describir aspectos técnicos, tácticos o contextuales del comportamiento competitivo. Estos indicadores tienen como propósito ofrecer una representación objetiva de lo que acontece en el transcurso del juego, sin emitir juicios de valor sobre la calidad del rendimiento (Mikolajec et al., 2013). Ejemplos habituales incluyen el número de posesiones, el tipo de defensa utilizada, las pérdidas de balón, los lanzamientos a canasta, las faltas cometidas o la localización espacial de las acciones. Su análisis posibilita caracterizar el estilo de juego de equipos y jugadores, sirviendo como base para investigaciones descriptivas o comparativas en el ámbito académico, como punto de partida para el diseño de tareas y entrenamientos, o como base para la preparación de partidos en el ámbito práctico.

Entre estos indicadores destacan aquellos de naturaleza técnico-táctica, comúnmente conocidos como estadísticas de juego y recogidos en los denominados *Box Score* (caja de resultados en español). Estas métricas, obtenidas mediante registros sistemáticos y estandarizados, describen de forma objetiva el resultado inmediato de las acciones ejecutadas durante el encuentro (Mandic et al., 2019), ofreciendo información clave sobre la contribución individual y colectiva en diversas dimensiones del juego.

Algunos de los indicadores más representativos son los puntos anotados, tiros de campo intentados y convertidos, tiros libres, rebotes ofensivos y defensivos,

asistencias, pérdidas de balón, recuperaciones, tapones y faltas personales. Aunque proporcionan una visión parcial y a menudo simplificada del juego, su amplia disponibilidad y comparabilidad histórica los convierten en una herramienta central para la evaluación básica del desempeño de jugadores y equipos. Además, constituyen la base para el desarrollo de métricas más avanzadas.

En este sentido, los indicadores de rendimiento surgen como variables derivadas que permiten evaluar la eficacia, eficiencia o contribución relativa de un jugador o equipo en función del éxito competitivo. Estos indicadores se orientan a identificar los elementos que distinguen a los equipos ganadores de los perdedores, o a los jugadores más determinantes dentro de su colectivo (Hughes & Bartlett, 2002). Métricas como el porcentaje de acierto en el tiro, el *Offensive Rating*, el *Player Efficiency Rating* (PER) o los modelos de *Plus/Minus* ajustado son ejemplos de indicadores de rendimiento que permiten vincular las acciones observadas con el resultado final. A diferencia de los indicadores de juego, los de rendimiento tienen un carácter evaluativo y suelen integrar múltiples variables para proporcionar una visión más comprensiva del desempeño competitivo.

## **ORIGEN DEL ANÁLISIS EN BALONCESTO**

El origen del análisis de las acciones de juego en baloncesto puede situarse sus primeros años como deporte, una vez fue creado por James Naismith, en 1891. Desde su origen, se comenzó a registrar y analizar las acciones básicas del juego, registrando cómo se conseguían los puntos y las faltas personales. Así consta en el primer cuaderno de anotaciones que se conserva en la biblioteca de Springfield College (Naismith, 1894). Aunque aquellas primeras anotaciones carecían del rigor metodológico actual, representaron los primeros esfuerzos por cuantificar el rendimiento y describir objetivamente la dinámica del juego (Springfield College, 2025). Como analiza Colás (2020), la historia de la cuantificación en baloncesto es también la historia de cómo decidimos qué merece ser contado y qué no, pasando de un único registro en 1891 a miles de eventos en un partido actual.

Con el paso de las décadas, el desarrollo académico permitió la aparición temprana de investigaciones que incorporaban métricas básicas, porcentaje de acierto en lanzamientos, rebotes por encuentro, asistencias por minuto, como herramientas de evaluación del desempeño individual y colectivo (Denby, 1968; Martínez & Martínez, 2010). Estos trabajos sentaron las bases para una transición del registro

meramente descriptivo hacia un enfoque analítico, orientado a la toma de decisiones fundamentadas en datos cuantitativos.

### **De las estadísticas tradicionales a la analítica avanzada**

En las últimas décadas, la expansión del *Big data*, los sistemas de tracking y las tecnologías de análisis en tiempo real ha modificado profundamente la manera en que se evalúa el rendimiento en baloncesto. Las estadísticas tradicionales (puntos, rebotes, asistencias, faltas, etc.) ofrecían una visión objetiva, aunque limitada, del juego. Hoy, ese enfoque ha sido ampliamente superado por sistemas de análisis basados en *Big data* y métricas avanzadas, capaces de capturar con mayor precisión la complejidad táctica y el rendimiento integral del equipo (Kubatko et al., 2007; Sampaio & Leite, 2013). La analítica moderna ha impulsado un cambio estructural hacia modelos predictivos, optimización de posesiones y comprensión detallada de la eficiencia ofensiva y defensiva mediante fuentes masivas de datos y herramientas de inteligencia artificial (Safir, 2015).

La integración de la ciencia de datos con las ciencias del deporte responde a la necesidad de fundamentar las decisiones técnicas y estratégicas de entrenadores y gestores en evidencias objetivas, disminuyendo la dependencia de la intuición o la experiencia subjetiva (Sampaio & Leite, 2013). Así, la analítica avanzada ha dejado de ser un mero instrumento descriptivo para convertirse en una herramienta de valor predictivo, permitiendo anticipar comportamientos, optimizar la carga de entrenamiento, prevenir lesiones y mejorar la preparación táctica (Skinner & Guy, 2015).

El desarrollo de tecnologías informáticas y la creciente disponibilidad de datos facilitaron esta transición. A inicios del siglo XXI, la influencia del modelo *Moneyball*, originado en el béisbol profesional, aceleró la incorporación de métodos estadísticos avanzados al análisis del baloncesto (Kubatko et al., 2007). Esta adopción marcó un cambio de paradigma: del seguimiento descriptivo al análisis cuantitativo aplicado a decisiones tácticas, detección de talento y evaluación del rendimiento.

En esta línea, la evolución reciente de la analítica deportiva ha incorporado modelos de *deep learning* capaces de integrar simultáneamente datos estructurados y no estructurados. Park et al. (2017), desarrollaron un sistema de evaluación del rendimiento deportivo combinando estadísticas de juego con el análisis semántico de noticias deportivas mediante redes neuronales profundas, demostrando que los modelos híbridos mejoran la clasificación y contextualización del rendimiento.

Diversos grupos de investigación europeos han mostrado el potencial del análisis multivariante, el machine learning y las métricas espaciales para describir patrones de rendimiento en baloncesto, así como para estudiar situaciones de presión competitiva y variabilidad del rendimiento (Zuccolotto & Manisera, 2020).

En ligas como la NBA, y más tarde en la NCAA, la digitalización de bases de datos permitió el desarrollo de métricas compuestas, como el *Player Efficiency Rating (PER)*, el *Adjusted Plus/Minus* o el *True Shooting Percentage (TS%)*, entre otras, que integran múltiples dimensiones del juego en indicadores sintéticos de eficiencia (Oliver, 2004). Paralelamente, competiciones como la Euroliga y diversas federaciones nacionales adoptaron sistemas estandarizados de registro, lo que amplió la base de datos empíricos disponibles para la investigación. Colás (2020) recuerda que la expansión de la analítica avanzada no es solo un fenómeno técnico, sino cultural. Es la respuesta contemporánea a la necesidad de “poner orden” en la incertidumbre del juego.

Desde el ámbito académico, estas métricas comenzaron a ser utilizadas para identificar variables clave del éxito competitivo, consolidando el surgimiento de un nuevo campo de estudio: *Basketball analytics* (Shea & Baker, 2013). Esta integración entre ciencia de datos y ciencias del deporte ha dado lugar a un enfoque empírico y predictivo del rendimiento deportivo.

En este contexto, las métricas tradicionales del *Box Score* representan el punto de partida de la analítica avanzada: un sistema de observación que ha evolucionado desde el recuento básico hacia la modelización estadística, ofreciendo una interpretación más contextualizada, precisa y útil del rendimiento individual y colectivo en el baloncesto contemporáneo (Martínez, 2024).

La distinción entre estadísticas descriptivas y analítica avanzada refleja una evolución sustancial en la manera de interpretar el juego. Mientras que las primeras se limitan al registro de indicadores cuantitativos básicos, como puntos, rebotes o asistencias, la analítica avanzada implica el uso de técnicas sofisticadas de procesamiento de datos para extraer información relevante sobre el rendimiento individual, la dinámica colectiva y las decisiones estratégicas, permitiendo establecer comparaciones entre jugadores y equipos diferentes, ya que son estadísticas contextualizadas y normalizadas.

En el contexto del baloncesto contemporáneo, el análisis de datos ha dejado de ser un recurso auxiliar para convertirse en un eje estructural del juego. Su influencia abarca desde la toma de decisiones sobre la selección de tiros hasta el diseño de esquemas defensivos, pasando por la gestión de plantillas y la optimización del rendimiento

físico. Los equipos recurren hoy a sistemas basados en grandes volúmenes de datos (*Big Data*) para redefinir funciones dentro del equipo, afinar la preparación táctica y desarrollar modelos de juego más eficientes.

Esta transición desde los indicadores tradicionales hacia modelos más sofisticados no está exenta de desafíos conceptuales. Desde una perspectiva crítica, Colás (2020) recuerda que no todo lo que puede medirse es relevante, y no todo lo relevante puede medirse, subrayando que toda métrica incorpora un marco de interpretación y una narrativa implícita sobre qué aspectos del juego consideramos valiosos.

### **Áreas clave de impacto**

#### ***Estrategia de juego***

El análisis de datos ha contribuido a reconfigurar las prioridades tácticas del baloncesto. Uno de los cambios más notables ha sido el desplazamiento del tradicional juego interior hacia un mayor énfasis en el lanzamiento de tres puntos. Equipos como los *Golden State Warriors* han incorporado modelos analíticos para fomentar el movimiento continuo del balón y generar oportunidades de tiro de alta eficiencia para sus especialistas perimetrales. Este enfoque ha sido determinante en la consolidación de un modelo de juego que ha resultado altamente competitivo a nivel profesional (Goldsberry, 2019).

#### ***Selección y desarrollo de jugadores***

El proceso de identificación y captación de talento se ha visto profundamente transformado por el uso de herramientas analíticas. Organizaciones como los *Houston Rockets*, bajo la dirección de Daryl Morey, aplicaron modelos estadísticos para detectar jugadores infravalorados y construir plantillas con alto rendimiento relativo al coste. Esta estrategia permite reducir la incertidumbre en la toma de decisiones, optimizando los recursos disponibles en los procesos de fichaje y desarrollo de jugadores (Oliver, 2024).

#### ***Prevención de lesiones y salud de los jugadores***

La analítica también ha sido clave en el ámbito biomédico. A través del uso de dispositivos portátiles y sensores biométricos, los cuerpos técnicos monitorizan en

tiempo real variables fisiológicas críticas, como la carga de trabajo, los patrones de sueño o la recuperación muscular. Esta información permite diseñar programas personalizados de entrenamiento y descanso, con el objetivo de reducir la incidencia de lesiones y prolongar la carrera deportiva de los jugadores (Ibáñez et al., 2023).

## **EL ANÁLISIS AVANZADO EN EL BALONCESTO**

El análisis avanzado en baloncesto se refiere al uso sistemático de grandes volúmenes de datos deportivos, tratados mediante técnicas estadísticas, computacionales y de inteligencia artificial, con el objetivo de generar información útil para apoyar la toma de decisiones tácticas, estratégicas y organizativas. A diferencia de las estadísticas tradicionales descriptivas, el análisis avanzado busca explicar el por qué y el cómo detrás del rendimiento deportivo, integrando contextos complejos, como la eficiencia relativa, la contribución táctica y la dinámica colectiva del juego (Sarlis & Tjortjis, 2020; Shea & Baker, 2013).

Este enfoque implica una cadena de procesos interrelacionados: la recopilación de datos (data collection), el análisis estadístico y algorítmico (data analysis), la visualización y la aplicación práctica en el entorno deportivo (decision-making support) (Liang et al., 2025).

El análisis avanzado se distingue por: i) el volumen y la granularidad de los datos; ii) el uso de modelos estadísticos y computacionales avanzados; iii) la orientación a la acción.

El volumen y la granularidad de los datos requiere bases de datos extensas, que incluyen no solo los *Box Score*, sino también play-by-play data, play-types, métricas espaciales (tracking data) y variables biométricas (Manisera et al., 2019).

El uso de modelos estadísticos y computacionales avanzados que incluyen modelos de regresión multivariante, machine learning, árboles de decisión, redes neuronales, y algoritmos de clasificación y predicción (Sarlis & Tjortjis, 2020). Estos análisis no se limitan a describir el rendimiento, sino que lo contextualizan para informar decisiones clave, como la selección de jugadores, la prevención de lesiones, o la optimización del juego ofensivo y defensivo (Liang et al., 2025; Oliver, 2004).

Considerando estos elementos, se puede proponer la siguiente definición operativa: *El análisis avanzado en baloncesto es el proceso mediante el cual se aplican métodos estadísticos, computacionales y científicos al análisis de datos deportivos complejos y multivariados, con el propósito de optimizar la toma de decisiones estratégicas, tácticas y de rendimiento en contextos competitivos.*

## NORMALIZACIÓN DE INDICADORES

Antes de analizar cualquier métrica de rendimiento, resulta fundamental normalizar los indicadores de juego. Sin este proceso, las estadísticas brutas pueden conducir a interpretaciones sesgadas, ya que no consideran factores como el tiempo real de participación, el ritmo de juego o el volumen de posesiones. La normalización, aplicable tanto a jugadores como a equipos, permite ajustar los datos a un contexto común y comparar de forma justa comportamientos que, en bruto, no serían equivalentes (Ibáñez et al., 2008; Lorenzo et al., 2019). Esta normalización de los indicadores de juego de los *Box Score* es imprescindible para realizar comparaciones válidas entre jugadores y entre equipos, ya que corrige las diferencias de exposición (tiempo en pista o volumen de posesiones/partidos) que sesgan los valores brutos. Dicha normalización nos permite tener valores contextuales para cada competición, y esto permite tomar decisiones acordes al nivel competitivo. Esta normalización puede ser para jugadores o para equipos.

### Normalización de jugadores

En el caso de los jugadores, la normalización busca convertir sus acciones en tasas estables que compensen las diferencias de uso y de minutos jugados. Este ajuste es esencial para comparar rendimientos individuales de forma justa y precisa.

En el análisis de jugadores, el primer ajuste habitual es la tasa por minuto, que consiste en dividir el indicador (p. ej., rebotes, pérdidas, asistencias) entre los minutos jugados:

Este cociente expresa cuántas acciones genera el jugador por cada minuto efectivo en pista, permitiendo comparar a quienes han tenido roles o cargas de juego distintas.

A partir de esa tasa, es común escalar a un horizonte estándar multiplicando por la duración reglamentaria de un partido (40 minutos en FIBA):

Así se obtiene una métrica intuitiva, lo que produciría este jugador en 40 minutos si mantuviera su ritmo, que facilita la lectura y la comparación transversal.

Un escalado alternativo es multiplicar por 100 tras la división por minutos:

Este formato no alude a la duración del juego, sino que estandariza la tasa a un bloque redondo de 100 minutos para ganar claridad visual y comparabilidad entre indicadores de distinta magnitud. En la práctica se utiliza menos que el por-36" de la NBA o por-40", pero responde a la misma lógica de rate standardization.

Otra opción, especialmente útil en informes agregados, es normalizar por número de partidos disputados:

Esta métrica resume el promedio por encuentro y es valiosa para comunicar tendencias de temporada, aunque sigue viéndose afectada por la variabilidad del tiempo jugado. Por ello suele combinarse con las tasas IdR/min o IdR/40 para una interpretación más fina.

### **Normalización de equipos**

Para equipos, la técnica de referencia es la normalización por posesiones. Para ello, es necesario en primer lugar hacer el cálculo de las posesiones. Según la formulación propuesta por Oliver (2004), el número de posesiones en baloncesto, una medida esencial para analizar la eficiencia ofensiva y defensiva de equipos y jugadores, se estima mediante una fórmula compuesta que integra los principales eventos que determinan el inicio y el fin del control del balón. Dado que las posesiones no se registran directamente en los *Box Score*, Oliver propuso el siguiente cálculo aproximado:

$$\text{Posesiones} = \text{Tiros de campo intentados (FGA)} - \text{Rebotes ofensivos (OREB)} + \text{Pérdidas de balón (TOV)} + (0,44 \times \text{Tiros libres intentados (FTA)}).$$

El factor 0,44 se utiliza para ajustar el número de tiros libres intentados (FTA), ya que no todas las visitas a la línea de tiros libres implican una pérdida de posesión (por ejemplo, cuando se lanzan tiros por una falta técnica o al final de una jugada de tres puntos). Este valor empírico refleja el promedio histórico de posesiones finalizadas por situaciones de tiro libre. En esencia, la fórmula combina las acciones que finalizan una posesión ofensiva: un lanzamiento de campo fallado no recuperado, una pérdida de balón o una serie de tiros libres que devuelven el balón al rival.

El cálculo de posesiones permite estandarizar el análisis estadístico y facilita la comparación entre equipos con diferentes ritmos de juego (*pace*), posibilitando métricas derivadas como el *Offensive Rating* (puntos anotados por 100 posesiones) o el *Defensive Rating* (puntos permitidos por 100 posesiones). De este modo, la propuesta de Oliver constituye la base conceptual sobre la que se sustentan las analíticas avanzadas contemporáneas en baloncesto, al ofrecer una unidad común de referencia para evaluar la eficiencia táctica y el rendimiento colectivo. Por legibilidad, su escalado se realiza a 100 posesiones:

Como las posesiones aproximan las oportunidades reales de anotar o de incurrir en errores, este ajuste neutraliza el efecto del ritmo de juego (*pace*): dos equipos con tempos muy distintos de juego pueden exhibir cifras brutas dispares, pero al llevarlas a IdJ por 100 posesiones se comparan eficiencias y no volúmenes.

En análisis descriptivos de temporada también se emplea la normalización por el número de partidos a nivel de equipo:

Esta métrica es útil para informes ejecutivos y seguimiento longitudinal. No obstante, cuando el objetivo es evaluar rendimiento relativo, las métricas por posesión son preferibles porque aíslan el componente táctico-eficiente del mero volumen.

## NIVELES DE ANÁLISIS

El análisis del baloncesto puede estructurarse en cuatro niveles progresivos de complejidad metodológica, Descriptivo, Diagnóstico, Predictivo y Prescriptivo, que articulan cómo los datos se transforman en conocimiento y, finalmente, en decisiones prácticas. Esta estructura, basada en los marcos propuestos por Houtmeyers et al. (2021) y Sarlis and Tjortjis (2020), permite comprender cómo evoluciona el valor del dato a medida que avanza la sofisticación analítica.

Cada nivel incorpora técnicas, objetivos y aplicaciones diferentes, así como estudios empíricos concretos que han utilizado *Box Scores*, métricas avanzadas o modelos computacionales para resolver problemas reales del juego.

### **Análisis descriptivo (Nivel 1: Representación descriptiva del rendimiento)**

El análisis descriptivo que responde a la pregunta ¿Qué ocurrió? Este nivel constituye el punto de partida del análisis y busca describir objetivamente lo sucedido en el juego, utilizando indicadores básicos de los *Box Score* como puntos, rebotes, asistencias o pérdidas. Este tipo de análisis permite caracterizar el rendimiento observable, identificar patrones generales y ofrecer una primera interpretación del comportamiento del equipo o jugador.

El análisis descriptivo sintetiza lo ocurrido, pero todavía no explica las razones detrás de esos comportamientos.

Algunos de los estudios descriptivos empleando los *Box Score* básicos en baloncesto que caracterizan lo ocurrido en el juego pueden ser los de Sampaio, Janeira, et al. (2006), que diferenciaron perfiles posicionales en ligas profesionales; Fernández-Cortés et al. (2021), que analizaron la contribución de jugadoras según el puesto específico; Gómez et al. (2009), que compararon titulares y suplentes en la WNBA; o García et al. (2009), que estudiaron la influencia de la localización del partido en la Liga ACB. En esta misma línea, investigaciones más recientes confirman la utilidad

del análisis descriptivo como base para representar objetivamente el rendimiento tanto en la NBA (Cabarkapa, Deane, Fry, et al., 2022), como en la NCAA (Cabarkapa, Deane, Cabarkapa, et al., 2022), evidenciando cómo los indicadores básicos permiten sintetizar de forma clara la eficacia ofensiva y defensiva. Del mismo modo, Mandic et al. (2019) analizaron casi dos décadas de datos de NBA y Euroliga, demostrando que los patrones derivados del *Box Score* describen tendencias estructurales del juego y diferencias entre competiciones, reforzando el valor del análisis descriptivo como paso inicial para comprender la dinámica observable del baloncesto profesional.

Todas estas evidencias muestran que el análisis descriptivo sintetiza lo ocurrido en el juego y constituye una representación esencial del comportamiento competitivo antes de avanzar hacia niveles analíticos más complejos.

### **Análisis de diagnóstico (Nivel 2: Identificación de factores explicativos)**

El análisis diagnóstico resuelve las cuestiones relacionadas con ¿Por qué ocurrió?, y busca identificar que explican los resultados observados. Para ello, incorpora variables contextuales (ritmo de juego, sistemas defensivos, localización de los tiros, etc.) y emplea técnicas de estadística inferencial y análisis multivariante para establecer relaciones causales o condicionales entre factores tácticos y resultados de rendimiento.

El análisis diagnóstico profundiza en los factores que explican el rendimiento observado. Incorpora variables contextuales (ritmo, localización, estilos tácticos, uso, roles funcionales) y técnicas estadísticas como el análisis inferencial, la regresión, el análisis discriminante, o el análisis multivariante.

Este nivel explica causalidades tácticas, permitiendo comprender qué elementos del juego generan ventaja competitiva.

Los análisis diagnósticos permiten identificar los factores que explican por qué unos equipos ganan y otros pierden, destacando patrones que trascienden la mera descripción del rendimiento. En este sentido, la literatura ha mostrado de forma consistente que indicadores como los rebotes defensivos, las asistencias, la eficacia de tiro o determinadas acciones defensivas actúan como factores explicativos robustos del éxito competitivo (García et al., 2014). Estas evidencias se han reforzado mediante revisiones sistemáticas y meta-análisis que sitúan a los rebotes defensivos y a las asistencias como las métricas con mayor capacidad discriminante entre equipos ganadores y perdedores, independientemente del contexto competitivo (Canuto & de Almeida, 2022), o el impacto del puesto específico en el resultado final (Escudero-

Tena et al., 2021). Incluso en modalidades específicas como el baloncesto en silla de ruedas se confirma que la eficacia en el tiro, el control del rebote y la optimización de la selección de lanzamientos según la clasificación funcional condicionan de forma determinante el rendimiento técnico-táctico (Hernández-Beltrán et al., 2024). A esta base se suman estudios diagnósticos clásicos que, mediante análisis multivariante, han explicado por qué se producen determinadas diferencias en el rendimiento. Ibáñez et al. (2008), identificaron los indicadores que discriminaron el éxito durante toda una temporada; Sampaio, Ibáñez, et al. (2006), identificaron diferencias clave entre titulares y suplentes según nivel competitivo; o Ibáñez et al. (2003) y Sampaio et al. (2004), que determinaron los indicadores clave en competiciones internacionales de diferentes niveles competitivos y sexo.

La evidencia acumulada sugiere que el Nivel 2 de análisis debe integrar no solo las métricas que mejor diferencian ganar y perder, sino también los moduladores contextuales como el ritmo, localización, tipo de partido, características de los jugadores, que transforman la influencia de dichas métricas. Este enfoque permite identificar con precisión los mecanismos que explican el rendimiento y favorece la transición hacia niveles analíticos predictivos más avanzados.

### **Análisis de predictivo (Nivel 3: Modelos para anticipar rendimiento y escenarios futuros)**

El análisis predictivo representa un avance cualitativo en términos metodológicos, respondiendo a la pregunta ¿Qué ocurrirá? Utiliza algoritmos de *machine learning*, modelos de regresión y árboles de decisión para anticipar escenarios futuros. En baloncesto, permite estimar la probabilidad de éxito en una acción concreta, proyectar el rendimiento de un jugador o prever la carga competitiva acumulada a lo largo de una temporada.

Aquí se integran técnicas computacionales orientadas a anticipar el resultado de acciones o comportamientos. Según Sarlis and Tjortjis (2020), este nivel es clave para transformar datos históricos en proyecciones útiles. Para ello, se emplean análisis estadísticos tales como la regresión multivariante avanzada, el *machine learning* (random forest, SVM), las redes neuronales, o los modelos de clasificación y predicción.

El análisis predictivo convierte el análisis en una herramienta prospectiva, útil para planificar rotaciones, anticipar desajustes, ajustar estrategias y minimizar la incertidumbre.