

Lógica temporal del tiro libre en A.C.B.

Raúl Martínez-Santos*, Endika Martínez-Gutiérrez * y Mikel Mujika-García*

TEMPORAL LOGIC OF FREE THROWING IN THE SPANISH A.C.B. BASKETBALL COMPETITION

KEYWORDS: basketball, internal logic, notational analysis.

ABSTRACT: Based on *play-by-play* data from nine full seasons of ACB basket league (2929 games, 119338 efforts) the fundamental statistical properties of free throwing are described taking into account several time factors of the internal logic of the game (i.e. season periods and playing time of the match, the value of the different scoring interactions, score). In addition, and for the first time, it is possible to identify the sets of free shots taken by a player every time he goes to the line. The main conclusions were: the competence in free throwing seems stable along the season; free throwing performance depends on the success at the first shot of the series; some of the statistical effects seem practically too counterintuitive, what must make us reflect about the links between scientists' decisions and the coaches' decisions.

El tiro libre (TL) forma parte de la lógica interna (Parlebas, 2001) del baloncesto desde sus orígenes, desde que a los pocos años de la invención del juego sustituyó al punto directo con el que se sancionaba al equipo que cometía faltas consecutivas (Naismith, 1941). Con ese sutil cambio el baloncesto pasó a ajustarse perfectamente a la lógica jurídica de *duelos de amonestación* como el fútbol, el balonmano y el propio baloncesto, deportes sociomotores en forma de duelo colectivo a tiempo límite en el que las infracciones por exceso de carga no acarrear sanciones de marca (Martínez-Santos, 2007). Aún así, el TL es una rareza ya que, a diferencia de los lanzamientos de penalti de balonmano o fútbol, esta sanción conlleva la imposibilidad de oposición, transformando momentáneamente la situación en una tarea comotriz (Parlebas, 2001) cuya resolución es psicomotriz. En esos momentos, el baloncesto está más cerca de un concurso atlético que de un deporte colectivo, aunque los jugadores se preparan siempre para ser competentes en un juego de riesgo competitivo (Collard, 1998) cuya fuente de incertidumbre es la relación con los demás y que se desarrolla como un suprajuego (Martínez-Santos, Crespo, De la Cruz, Enjuanes y Pino-Ortega, 2009; Parlebas, 2001), como una sucesión organizada de encuentros con distintos formatos de competición que deben ser tenidos en cuenta a la hora de interpretar la conducta de los jugadores y la acción colectiva de los equipos.

El análisis del TL se ha desarrollado, principalmente, desde dos puntos de vista: uno colectivo –¿en qué medida el rendimiento en los tiros libres (TTLL) acrecienta la probabilidad de victoria?– y uno individual –¿el acierto del jugador es estable o varía en función de las condiciones del partido?–. El acierto en

esta faceta del juego no parece afectar a la probabilidad de obtener victorias en el máximo nivel competitivo. Un reciente estudio (Puente, del Coso, Salinero y Abián-Vicén, 2015) elaborado con datos de 10 años de competiciones ACB (2003-2013) muestra que el porcentaje de éxito en TL es el indicador de rendimiento que menos relación tiene con el número de victorias obtenidas por los equipos cada temporada ($r = .17$, $P = .02$, CI 95% = 0.14/0.20), confirmando lo encontrado por Fierro (2002) con datos de la temporada 1998-1999 en la que el TL tuvo el menor valor de correlación con el número total de victorias obtenido al final del campeonato ($r = 0.253$ en la ACB y $r = 0.100$ en la NBA). Por su parte, García, Ibáñez, Martínez-Santos, Leite y Sampaio (2013) encontraron que en la liga regular de la ACB de la temporada 2007-2008 los equipos vencedores se distinguieron por mejores valores en las asistencias, los rebotes defensivos y los tiros convertidos de 2 y de 3, y que en los playoffs sólo los separaron los rebotes defensivos. Sin embargo, tras analizar 1722 partidos de las ligas profesionales masculina y femenina de España y Europa, García-Tormo, Pérez, Vaquera y Morante (2015, p.79) afirmaron que «existe una clara asociación entre los tiros libres de baloncesto y el resultado final del encuentro», pudiéndose considerar esta acción de juego como uno de los factores significativos en los equipos ganadores. Esta afirmación está parcialmente de acuerdo con Navarro, Lorenzo, Gómez y Sampaio (2009), quienes constatan que el porcentaje de TTLL anotados, pero no el de fallados, y el número de rebotes defensivos, sí era diferente en los equipos vencedores y vencidos cuando el resultado era muy ajustado (hasta seis puntos de diferencia final) en los últimos cinco minutos del encuentro y en las prórrogas. Este estudio reforzaba la conclusión de Sampaio y

Janeira (2003) de que el acierto en TL era determinante en el último minuto de los partidos ACB.

La toma en consideración de elementos circunstanciales es lo propio del segundo punto de vista mencionado, y el estudio de Cárdenas y Rojas (1997) es un buen ejemplo. Los resultados anteriores parecían estar modulados por la diferencia final de puntos y por el hecho de jugar en casa o fuera (García, Ibáñez, Gómez y Sampaio, 2014). En un trabajo anterior (Gómez, Lorenzo, Sampaio, Ibáñez y Ortega, 2008), realizado con los datos de la fase de liga de la temporada 2004-2005, las victorias y las derrotas sólo pudieron ser distinguidas a partir de los rebotes defensivos y las asistencias, siendo los primeros el único factor discriminante en los encuentros equilibrados. Jiménez-Torres y López-Gutiérrez (2012), por su parte, valoraron su distribución y ratios de acierto en función elementos temporales (minuto de juego, estado del marcador, local o visitante...) encontrando algunas diferencias entre locales y visitantes en función de la diferencia en el marcador. Con esta perspectiva, es posible también abordar el estudio de otros aspectos de la preparación de los jugadores de alto rendimiento como, el *choking* (ahogo) en los jugadores (Gómez, Lorenzo, Jiménez, Navarro y Sampaio, 2015) o el *drop* (descenso) de rendimiento (Oñoro, Gómez, Jiménez y Calvo, 2015) al final de los partidos, tomando como síntoma, precisamente, el desempeño en el TL.

Esta disparidad de resultados puede tomarse como un signo de la complejidad (Morin, 1994) del juego y como un invitación a reconsiderar el análisis de elementos aislados del juego, como el TL. Los juegos deportivos pueden ser concebidos como funciones de distribución de probabilidades de las distintas opciones que ofrecen, siendo necesario modelar la lógica interna de los deportes como una compleja función estocástica. En este sentido, el fin último de este tipo de estudios es la descripción de la lógica estocástica del TL en baloncesto, entendiendo por tal sus propiedades probabilísticas directamente vinculadas con los elementos reglamentarios del juego. El objetivo concreto de nuestro trabajo fue explorar, con vistas a su entrenamiento, el impacto del eje temporal de la lógica interna del baloncesto ACB, del juego (duración de los encuentros, contadores de faltas por cuartos, soporte de marca a tiempo límite) y el suprajuego (competición extendida a doble vuelta, partidos como local y visitante), sobre uno de los elementos de la piedra angular de todo deporte colectivo: la interacción de marca (Parlebas, 2001).

Método

Muestra

El conjunto de datos analizado se correspondió con los eventos *play-by-play* completos y ordenados de todos los partidos de 9 temporadas de ACB (2003/2004 - 2011/2012). Los datos originales incluían las variables de identificación y descripción habituales: *temporada* (cada una de las temporadas), *id_partido* (autonumérico incremental de identificación de cada partido en cada temporada), *id_jugada* (autonumérico incremental de identificación de cada uno de los eventos registrados en cada partido), *equipo* (código único que identifica a cada equipo que participa en una o varias temporadas), *evento* (25 niveles: categorías del sistema observación empleado por los servicios de estadísticas de la ACB, incluyendo tiros libres convertidos y fallados) y *time_stamp* (mm/dd/aaaa hh:mm:ss: tiempo del reloj del ordenador en el momento en que el evento en cuestión es registrado por los servicios estadísticos oficiales de la ACB).

Preprocesamiento

En una primera fase se computaron nuevas variables a partir de las anteriores con el fin de disponer de los factores pertinentes de lógica interna con los que explorar los datos: *mes* (1-8: mes de competición, teniendo en cuenta que septiembre y octubre son el mes «1» y mayo y junio el mes «8»), *minuto* (entero: minuto de juego en el que se registra el evento), *local* (binaria: indica si el equipo registrado actúa como local), *marca_anterior_local* (entero: marca del equipo local en el momento de producirse el evento registrado), *marca_anterior_visitante* (ídem para el visitante). Para explorar más a fondo la relación entre el rendimiento en el TL y el marcador se calculó la diferencia en el marcador (a favor o en contra) del equipo tirador y se recodificó según el criterio habitual (García et al., 2013) de «partidos igualados» (hasta 12 puntos de diferencia), «partidos desiguales» (13 a 28 puntos de diferencia final) y «partidos muy desiguales» (el resto), distinguiendo además un grupo central de «-2 a +2 puntos».

En una segunda fase se seleccionaron todas las veces en las que un jugador fue a la línea de TL y efectuó una serie de lanzamientos, siendo posible identificar todas las series y su longitud, entendiendo que todas las ocurrencias consecutivas de TL realizadas por el mismo jugador pertenecían a una misma serie. A continuación, a cada uno de los tiros TTLL (119338) le fueron asociadas dos nuevas variables: *serie_longitud* (n: número de tiros de la serie en que ocurrió el TL), *serie_orden* (n: número de orden ocupado por ese TL en su serie).

El preprocesamiento se realizó en R (versión 3.3.1) en el entorno RStudio (2016) empleando los paquetes *plyr 1.8.3* (Wickham, 2011) y *reshape2 1.4.1* (Wickham, 2016).

Procesamiento de los datos

Para el procesamiento de los datos (pruebas de ajuste a distribuciones binomial y X^2 ; cálculo de la V de Cramer para valorar el eventual efecto estadístico) y la confección de las figuras se emplearon los paquetes de R *vcd 1.4-3* (Meyer, Zeileis y Hornik, 2016), *ggplot2 2.2.0* (Wickham, 2016) y *ggtern 2.1.4* (Hamilton, 2016).

Resultados

Las interacciones de marca

El conjunto de datos *play-by-play* de las nueve temporadas analizadas (de la 2003/2004 a la 2011/2012) contenía un total de 1778846 registros, correspondientes a los equipos local y visitante de 2929 encuentros. Estos partidos fueron disputados por un total de 27 equipos registrándose eventos de 1061 jugadores diferentes. Las interacciones de marca ascendieron a 458124 (25.75% del total de eventos registrados), distribuidas de la siguiente manera: 26.05% de tiros libres, 47.20% de tiros de dos y 26.75 de tiros de tres. Los TTLL fueron un cuarto de los lanzamientos realizados por partido ($M = 25.50$, $DT = 7.52$, $ET = .08$), cinco puntos por encima del porcentaje de los puntos aportados a la marca final del equipo ($M = 20.50$, $DT = 7.24$, $ET = .08$). La distribución de los tiros se expande alrededor de un 15-40% de tiros libre, un 60-80% de tiros de 2 y un 20-30% de tiros de 3 en cada partido. La distribución de los puntos (fig. 1), en cambio, se desplaza hacia los conseguidos con tiros de 2 y de 3, mostrando una variabilidad aún mayor que la distribución de los tiros.

Aunque esta investigación se centró en el TL, debemos comenzar el análisis calibrando su presencia en el juego, su valor en comparación con el resto de interacciones de marca. El 50%

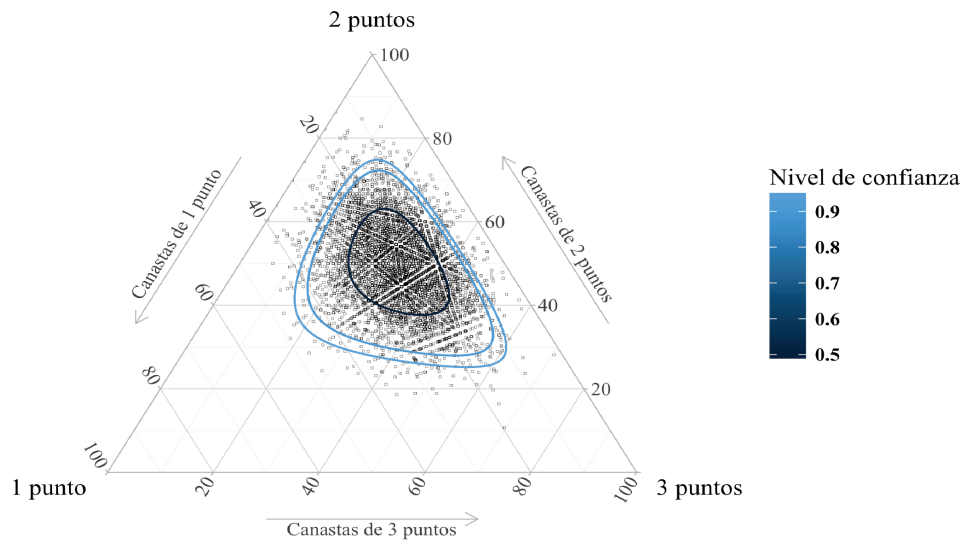


Figura 1. Distribución ternaria de los puntos obtenidos por un equipo, en función del valor del paso de la marca de la interacción correspondiente (1 punto, 2 puntos o 3 puntos).

de los encuentros se agrupan en un rango del 15-35% de puntos aportados por los TTLL, y para integrar al 90% de los partidos debemos manejar el rango 5-45%.

En el caso de la proporción de los tiros, la distribución mostraba una pequeña alteración según se jugaba en casa o fuera [$\chi^2(2, N = 458124) = 8.15, p = .017$], imputable más a la gran cantidad de datos disponible que a un verdadero efecto real ($V_{\text{Cramer}} = .004$). La distribución por cuartos no presentó efecto estadístico alguno [$\chi^2(6, N = 458124) = 5121.6, p = .000, V_{\text{Cramer}} = .075$], efecto que aumentó de manera notable cuando se desagregaron los datos por minutos [$\chi^2(118, N = 458124) = 22097, p = .000, V_{\text{Cramer}} = .155$]. Como muestra la figura 2, los finales de cada periodo acumularon más lanzamientos, sobre todo de uno y tres puntos, con un repunte llamativo de los tiros libres al final de los encuentros.

Distribución y acierto en el tiro libre

Los TTLL registrados ascendieron a 119338. Los equipos locales lanzaron el 50.78% de los tiros, lo que desde un punto de vista estadístico supone una quiebra de la equiprobabilidad [$p = 8.137 \times 10^{-08}$, IC 95% = 50.50/51.06]. Con respecto a las unidades temporales habituales, los TTLL se distribuyeron uniformemente a lo largo de los meses de la temporada [$\chi^2(7, N = 119338) = 2689.7, p = .000, V_{\text{Cramer}} = .087$], pero se adivina un impacto del periodo de juego [$\chi^2(3, N = 119338) = 2425.1, p = .000, V_{\text{Cramer}} = .101$] dada la diferencia entre los primeros y los últimos cuartos (18.99, 23.67%, 24.13% y 33.22% respectivamente). En esas nueve temporadas hubo 98 encuentros con una prórroga, 8 con dos y 1 con cuatro. Los datos correspondientes a esos periodos extra fueron filtrados en los análisis posteriores dando como resultado un subtotal de 456241 interacciones de marca y 117672 tiros libres (25.78%), pudiendo constatar que el efecto del minuto sobre la distribución de los tiros libres a lo largo del partido era notable [$\chi^2(39, N = 117672) = 13874, p = 0.000, V_{\text{Cramer}} = .242$] dado el alto número de grados de libertad (Cohen, 1988).

El porcentaje de acierto general en las nueve temporadas fue de 74.80%, 48.96% y 36.63% para los tiros de uno, dos y tres

puntos respectivamente. El porcentaje global de éxito en el TL no se vio afectado por el mes de la temporada [$\chi^2(7, N = 117672) = 10.867, p = .145$], el periodo de juego [$\chi^2(3, N = 117672) = 14.330, p = .002, V_{\text{Cramer}} = 0.011$] o el minuto de juego [$\chi^2(39, N = 117672) = 74.625, p = 0.001, V_{\text{Cramer}} = 0.025$] en que se realizaba el tiro libre. Las pequeñas diferencias entre minutos o cuartos son aleatorias (fig. 3, superior), y si se acumulan los efectos del tiempo intra-partido (fig. 3, inferior) sólo se aprecia que, tras unos minutos iniciales más desiguales, el rendimiento local y visitante es el mismo. Ni a lo largo de todo el partido [$\chi^2(6, N = 117672) = 7.635, p = .265$], ni en los últimos cinco minutos [$\chi^2(6, N = 27670) = 22.461, p = .001, V_{\text{Cramer}} = 0.028$] se encontraron diferencias reseñables.

Las series de tiros libres

Uno de los aspectos más novedosos de nuestro estudio es relacionar cada lanzamiento de TL con los intentos inmediatamente anteriores o posteriores de su serie. Como se ve en la tabla 1, se registraron series de hasta seis tiros consecutivos lanzados por un mismo jugador. Las series de longitud mayor que tres, correspondientes a incidencias reglamentarias poco habituales, fueron filtradas y se continuó con las series de longitud menor que cuatro (63556 series de lanzamiento para 118355 tiros, 99.63% de las series y 99.18% de los lanzamientos). Como sucedía con los tiros aislados (fig. 1), las series de dos, sobre todo, y las de tres se concentraban en el último periodo, y siempre a costa del primero [$\chi^2(6, N = 118355) = 338.46, p = .000, V_{\text{Cramer}} = 0.038$]: 33.97% contra 18.53% en las series de dos TTLL y 29.14% contra 21.28% en las series de tres TTLL.

En la tabla 2 se muestran los porcentajes de acierto parciales y totales en cada tipo de serie. Ninguna de las distribuciones, por filas, por columna y general, se ajustaba a χ^2 , pero los efectos producidos por los factores de agrupamiento eran despreciables. Sin embargo, es interesante constatar que se registraron diferencias en el acierto de hasta un 13.64% (entre los tiros de las series de 1 y los terceros tiros de las series de 3), un valor muy notable desde el punto de vista de un entrenador.

Discussion

El objetivo de este estudio era comprender cómo y en qué medida afecta el tiempo a la distribución y el acierto de los tiros libres en las competiciones de la A.C.B. En general, nuestros resultados son similares a los encontrados en estudios anteriores (López Gutiérrez y Jiménez-Torres, 2013; Jiménez-Torres, y López Gutiérrez, 2012), y similares a los reportados por Ibáñez, Santos y García (2015) para el baloncesto NCAA. Entre otras

cuestiones, nos ha sido posible precisar los resultados de Sampaio y Janeira (2003) de que los equipos conseguían entre el 19% y el 25% de sus puntos con los TTLL. En nuestro caso, además, la muestra sólo incluye partidos de ACB, por lo que los resultados son más específicos. Nos resulta más interesante un lectura en términos de comprensión de la lógica del juego a la hora de interpretar tanto las diferencias (estadísticamente poco claras a veces) como su ausencia: mientras la figura 1 indica que el

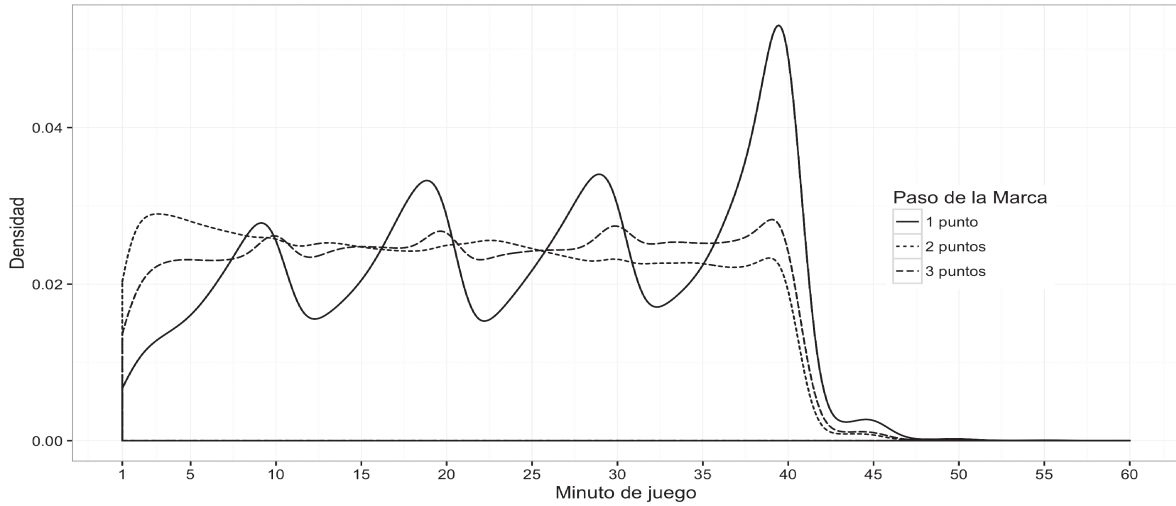


Figura 2. Densidad de interacción de marca en función del minuto de juego y el valor del tiro.

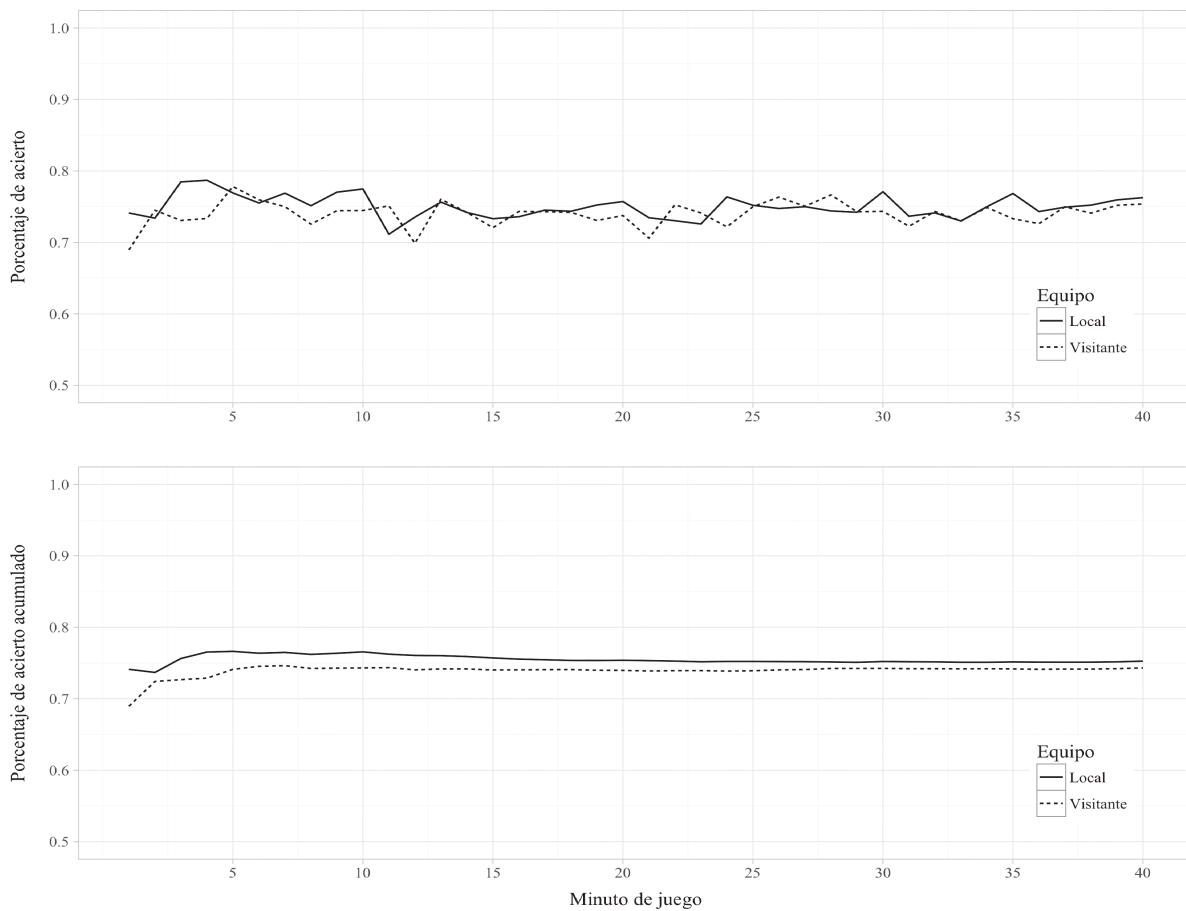


Figura 3. Evolución del porcentaje de acierto en el TL durante los partidos: cada minuto (superior) y de manera acumulada (inferior).

Longitud de la serie	Orden de posición del lanzamiento en la serie						N		
	1	2	3	4	5	6			
1	9943						9943	8.33%	8.33%
2	52427	52427					104854	87.86%	96.19%
3	1186	1186	1186				3558	2.98%	99.18%
4	221	221	221	221			884	0.74%	99.92%
5	9	9	9	9	9		45	0.04%	99.95%
6	9	9	9	9	9	9	54	0.05%	100%
	63795	53852	1425	239	18	9	119338		
	53.45%	45.12%	1.2%	.20%	.01%	.005%	100%		

Tabla 1. Distribución de los tiros libres en función de la longitud de la serie y del lugar ocupado en la serie de lanzamiento.

Longitud de la serie	Orden del lanzamiento			N
	1	2	3	
1	71.87%			71.87%
2	72.30%	77.36%		74.83%
3	76.81%	82.63%	84.23%	81.23%
	72.31%	77.48%	84.23%	74.77%

Tabla 2. Porcentajes de acierto en los tiros libres en función de la longitud de la serie y el orden ocupado en las series de lanzamiento.

baloncesto permite una gran variabilidad en los modos de resolución de la tarea, la figura 2 muestra que su sistema de tanteo a tiempo límite provoca un aumento de la frecuencia de los tiros libres al final de cada periodo y al final del partido sobre todo. Si el baloncesto es fuente de orden, estas dos figuras muestran tanto el poder como las limitaciones de su lógica interna a la hora de orientar la acción humana, tan diferente a la de los *concursos atléticos* –la variabilidad técnica se supedita a los principios biomecánicos– o los *concursos gimnásticos* –la variabilidad expresiva se somete a los requerimientos del código de puntuación– (Martínez de Santos, 2007).

No hemos podido encontrar diferencias de rendimiento entre locales y visitantes, en coincidencia con Jiménez-Torres y López-Gutiérrez (2012). Recordemos que la inmensa mayoría de los partidos son de liga a doble vuelta, por lo que todos los equipos actúan en igual medida como locales y como visitantes, equilibrando las posibles diferencias debidas a la variabilidad de la calidad de las escuadras. Por lo que respecta al TL, el posible beneficio de jugar en casa vendrá dado más por la cantidad de TTLL concedidos a uno u otro equipo (Koppett, 1973) que por la probabilidad de acertar.

El alto rendimiento es, por definición, el ámbito de práctica deportiva que permite explorar los límites de las competencias motrices humanas. Con las precauciones debidas, los resultados obtenidos por Zuzik (2011) muestran que la excelencia en el TL se alcanza tras una mejora progresiva a lo largo de años de experiencia. Es evidente que los resultados globales obtenidos en esta investigación contienen una alta variabilidad debida a los jugadores (hay jugadores más acertados que otros, pero por cuestiones de espacio no podemos estudiarlo en este momento) pero eso no nos impide plantearnos la existencia de factores estructurales que afecten a todos los jugadores que se enfrentan a un TL. Por primera vez, que sepamos, se muestran diferencias entre los distintos tipos de tiros libres y se cuantifican

probabilidades condicionadas, dando valor numérico a uno de los principios fundamentales del aprendizaje y el entrenamiento: la transferencia (Parlebas, 2001). Se constata, sin diferencias por el hecho de jugar en casa o no, que puede haber un efecto de ajuste en los posteriores con respecto a los anteriores (tabla 2), que la competencia de un lanzador excelente también consiste en ser capaz de ajustar los sutiles parámetros biomecánicos del TL (Ammar, Chtourou, Abdelkarim, Parish y Hoekelmann, 2016) a partir de un lanzamiento, errado o acertado: en primer lugar, se aprecia que el menor porcentaje de éxito se da siempre en los primeros tiros de la serie con independencia de su longitud; en segundo lugar, se ve que el porcentaje de éxito aumenta a medida que la serie es más larga. Ambos fenómenos pueden obedecer a causas diferentes: en el primer lugar podemos encontrarnos ante un fenómeno de transferencia positiva, y el segundo puede deberse a que al anterior se le suma que son los mejores tiradores los que reciben las faltas en intentos de 3 puntos o son asignados para lanzar los TTLL de sanción.

El análisis de la lógica interna del baloncesto se ve especialmente favorecido por el estudio de grandes conjuntos de datos en los que se neutralizan elementos particulares de cada situación de juego (cuestiones de contratos o rivalidades geográficas, clima del vestuario o ascendencia del entrenador, cantidad de público o día de la semana...). En este caso, hemos mostrado que la memoria del juego (sistema de tanteo y sistema sancionador) afecta a la distribución de las interacciones de marca durante los encuentros, aunque no hemos hallado evidencias de que el rendimiento en TTLL en ACB se vea afectado por las circunstancias de la situación de juego (tiempo restante y diferencia en el marcador). Esta ausencia de mayores diferencias puede apuntar a varios fenómenos interesantes para entrenadores y científicos que parecen exigir una mirada más detallada y afinada mediante la inclusión de otros factores (puesto específico, acierto medio, experiencia...): la competencia en TL parece

estable a lo largo de la temporada, lo que nos da pistas sobre los límites de la propia competencia del tirador y su margen de mejora, y sobre su preparación desde el punto de vista de una teoría específica del entrenamiento de los deportes colectivos; el rendimiento global en el TL parece depender del acierto en los primeros tiros de las series, lo que debe ser tenido en cuenta a la hora de practicarlo evitando series largas y proponiendo lanzamientos aislados e intercalados a lo largo de las tareas de la

sesión; el tamaño de algunos de los efectos estadísticos encontrados parece ir en contra de las intuiciones prácticas, lo que nos debe hacer reflexionar sobre la conexión entre las decisiones del científico y las decisiones de los entrenadores, y valorar el uso de procedimientos estadísticos que valoren los resultados a partir de tamaños de efecto significativos en la práctica diaria (Welsh y Kingth, 2015; Hopkins, Marshall, Batterham y Hanin, 2009, Cohen, 1988).

LÓGICA TEMPORAL DEL TIRO LIBRE EN A.C.B.

PALABRAS CLAVE: baloncesto, lógica interna, análisis notacional.

RESUMEN: A partir de datos *play-by-play* de nueve temporadas de la liga ACB de baloncesto (2929 partidos, 119338 intentos) se describen las propiedades estadísticas básicas de los tiros libres a partir de los factores temporales de lógica interna del juego (el tiempo de la temporada y el partido, el valor de las interacciones de marca, el estado del marcador). En este estudio se identifican por primera vez las series de tiros libres realizadas por un jugador cada vez que va a la línea de tiro libre. Las principales conclusiones son: la competencia en tiro libre parece estable a lo largo de la temporada; el rendimiento en tiro libre depende del acierto en los primeros tiros de las series; el tamaño de algunos de los efectos estadísticos encontrados parece ir demasiado en contra de las intuiciones prácticas, lo que nos debe hacer reflexionar sobre la conexión entre las decisiones del científico y las decisiones de los entrenadores.

Referencias

- Ammar, A., Chtourou, H., Abdelkarim, O., Parish, A. and Hoekelmann, A. (2016). Free throw shot in basketball: kinematic analysis of scored and missed shots during the learning process. *Sport Sciences for Health*, 12(1), 27-33
- Cárdenas, D. and Rojas, J. (1997). Determinación de la incidencia del tiro libre en el resultado final a través del análisis estadístico. *Motricidad*, 3, 177-186.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. Hillside, New Jersey: Lawrence Earlbaum Associates.
- Collard, L. (1998). *Sports, enjeux et accidents*. Presses Universitaires de France. Paris.
- Fierro, C. (2007). Variables relacionadas con el éxito deportivo en las ligas NBA y ACB de baloncesto. *Revista de Psicología del Deporte*, 11(2), 247-255.
- García, J., Ibáñez, S. J., Martínez de Santos, R., Leite, N. and Sampaio, J. (2013). Identifying basketball performance indicators in regular season and playoff games. *Journal of Human Kinetics*, 36, 161-168.
- García, J., Ibáñez, S. J., Gómez, M. A. and Sampaio, J. (2014). Basketball Game-related statistics discriminating ACB league teams according to game location, game outcome and final score differences. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 443-452.
- García-Tormo, J. V., Pérez, D., Vaquera, A. and Morante, J. C. (2015). Incidencia de los tiros libres en partidos de baloncesto profesional. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 11(1), 73-82.
- Gómez, M. Á., Lorenzo, A., Jiménez, S., Navarro, R. M. and Sampaio, J. (2015). Examining choking in basketball: effects of game outcome and situational variables during last 5 minutes and overtimes. *Perceptual and motor skills*, 120(1), 111-124.
- Gómez, M. Á., Lorenzo, A., Sampaio, J., Ibáñez, S. J. and Ortega, E. (2008). Game-Related Statistics that Discriminated Winning and Losing Teams from the Spanish Men's Professional Basketball Teams. *Collegium Antropologicum*, 32(2), 451-456.
- Hamilton, N. (2016). ggtern: An Extension to ggplot2, for the Creation of Ternary Diagrams. R package version, 2.2.0. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=ggtern> (2016, November 20).
- Jiménez-Torres, M. G. and López Gutiérrez, C. J. (2012). El acierto en el tiro libre en baloncesto: cómo influye el minuto de partido, el estado del marcador y ser equipo local o visitante. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(2), 25-38.
- Koppett, L. (1973). *The essence of the game is deception. Thinking about basketball*. Boston: Little, Brown & Co.
- López-Gutiérrez, C. J. and Jiménez-Torres, M. G. (2013). El tiro libre en baloncesto: acierto en cada minuto de juego. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(50), 307-327.
- Martínez-Santos, R. (2007). *La praxiología motriz aplicada al fútbol*. UPV-EHU. Retrieved from <https://addi.ehu.es/handle/10810/12299> (2016, November 20).
- Martínez-Santos, R., Crespo, D., De la Cruz-Sánchez, E., Enjuanes, M. and Pino-Ortega, J. (2009). Analysis and comparison of competitive balance in the Spanish ACB basketball league: a preliminary study. *Revista de psicología del deporte*, 18(3), 0397-401.

- Meyer, D., Zeileis, A., and Hornik, K. (2016). *vcd: Visualizing Categorical Data. R package version 1.4.3*. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=vcd> (2016, November 20).
- Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa. Barcelona.
- Naismith, J. (1941). *Basketball: Its Origins and Development*. University of Nebraska Press. Lincoln, Nebraska.
- Navarro, R. M., Gómez, M. Á., Lorenzo, A. and Sampaio, J. (2009). Analysis of critical moments in the league ACB 2007-08. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(3), 391-395.
- Oñoro, M. Á., Gómez, M. Á., Jiménez, S. and Lorenzo, A. (2015). Análisis del Drop en Baloncesto a Través del Estudio de los Tiros Libres. *Kronos*, 14(2), 1-15.
- Puente, C., del Coso, J., Salinero, J. J. and Abián-Vicén, J. (2015). Basketball performance indicators during the ACB regular season from 2003 to 2013. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(3), 935-948.
- RStudio (2016). *RStudio: Integrated development environment for R (Version 1.0.35)* [Computer software]. Boston, MA. Retrieved from <http://www.rstudio.org/> (2016, November 20).
- Sampaio, J. and Janeira, M. (2003). Importance of free-throw performance in game outcome during the final series of basketball. *International Journal of Applied Sports Sciences*. 15(2), 9-16.
- Štrumbelj, E. and Vračar, P. (2012). Simulating a basketball match with a homogeneous Markov model and forecasting the outcome. *International Journal of Forecasting*, 28(2), 532-542.
- Wickham, H. and Chang W. (2016). *ggplot2: Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics. R package version 2.2.0*. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=ggplot2> (2016, November 20).
- Wickham, H. (2016). *reshape2: Flexibly Reshape Data: A Reboot of the Reshape Package. R package version 1.4.2*. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=reshape2> (2016, November 20).
- Wickham, H. (2011). The split-apply-combine strategy for data analysis. *Journal of Statistical Software*, 40(1), 1-29.
- Young, A. J. (2015). Magnitude-based inference: progressive approach or flawed statistic? *Medicine and science in sports and exercise*, 47(4), 873-873.
- Zuzik, P. (2012). Free throw shooting effectiveness in basketball matches of men and women. *Sport Science Review*. 20(3-4), 149-160.