

Variables del juego que mejor discriminan la victoria y la derrota en los partidos igualados de rugby

Variables in Play Which Best Discriminate Between Victory and Defeat in Equally Matched Rugby Matches

LUÍS MIGUEL TEIXEIRA VAZ

Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

DAVID CARRERAS VILLANOVA

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centro de Lleida

ALAIN MOUCHET

Département de Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives site Duvauchelle
Université Paris-Est Créteil

Correspondencia con autor

Luís Miguel Teixeira Vaz
lvaz@utad.pt

Resumen

El desarrollo actual y el nivel alcanzado por el rugby competitivo requiere cada vez más altos niveles de rendimiento, necesitando de análisis detallados tanto de las situaciones de entrenamiento como de la propia competición. El propósito de este estudio fue identificar las estadísticas que mejor representan las victorias y derrotas en los partidos de la International Rugby Board (IRB) de grupos igualados y Super 12. En total, la muestra consistió en 159 partidos de rugby, divididos en dos grupos: (i) uno que consta de 64 partidos IRB y (ii) otro formado por 95 partidos de Super 12. Las variables que se analizaron se subdividen en acciones del juego (pases realizados, sanciones impuestas, recuperaciones de pelota), y variables de resultado (ensayos, conversiones, puntapiés de castigo). Los procedimientos estadísticos fueron i) análisis exploratorio inicial, ii) análisis de conglomerados y iii) el análisis discriminante que permite asociar partidos entre sí, habiendo definido como criterio de agrupación la diferencia en la puntuación final de los partidos. Los resultados mostraron que los partidos igualados ocurrieron en mayor número y que la mayor contribución al resultado final de los partidos se debió a los ensayos. Los equipos que ganaron el partido igualado, defendieron más (haciendo más placajes), cometieron menos errores en posesión de la pelota y utilizaron mayor variedad de formas de juego (de juego a la mano y juego al pie). Entender las razones que contribuyen al éxito o el fracaso de los equipos en los partidos igualados permite orientar la formación del jugador de manera más específica y contribuye decisivamente a la mejora del rendimiento deportivo.

Palabras clave: rugby; análisis del juego, análisis discriminante

Abstract

Variables in Play Which Best Discriminate Between Victory and Defeat in Equally Matched Rugby Matches

The current development and level reached by competitive rugby requires higher and higher levels of performance, needing detailed analysis both in training situations and in the competition itself. The proposal of this study was to identify the statistics which best represent victory and defeat in International Rugby Board (IRB) matches of equally rated groups and Super 12. In total, the sample consisted of 159 rugby matches, divided into two groups: (i) one of 64 IRB matches and (ii) the other of 95 Super 12 matches. The variables analysed were subdivided into moves in play (passes made, sanctions imposed, recovery of the ball), and variables in result (tries, conversions, points scored from penalties). The statistical procedures were i) initial exploratory analysis, ii) analysis of conglomerates and iii) a discriminating analysis allowing the matches to be associated among themselves, having defined as a criterion of grouping the final difference in points in the matches. The results showed that equally matched games occurred in greater number and that the greatest contribution to the final result of the matches came from tries. The teams that won the equally matched game, defended more (making more tackles), committed fewer errors in possession of the ball and used a better variety of forms of play (play with the hand and with the foot). Understanding the reasons which contribute to the success or failure of the teams in these equally matched games allows the training of the players to be more specific and contributes decisively to improving the sports performance.

Keywords: rugby, game analysis, discriminating analysis

Introducción

El juego de rugby ha sido estudiado por diversos investigadores y formadores. En términos generales, la mayoría de estudios tratan de comprender mejor las actividades de los jugadores en sus diferentes vertientes (morfológicas, biomecánicas, fisiológicas, psicológicas...). Aunque se podría esperar lo contrario, no son muy frecuentes los estudios publicados sobre el análisis de la formación y la competición (ver Coupon, 1970; Treadwell, 1988; Godemet, 1987; Menchinelli, Morandini, & Angelis, 1992; Devaluez, 2000; Jackson, 2003; Laird & Lorimer, 2004; Jones, Mellalieu, & James, 2004; Eaves, Hughes, & Lamb, 2005; James, Mellalieu, & Jones, 2005; Sayers & Washington 2005, Williams, Hughes, & O'Donoghue, 2006).

Los beneficios de mejora de la calidad de rendimiento deportivo gracias al análisis del juego son evidentes. Garganta (2001) señala que en relación a las tendencias de análisis de juego, los estudios elaborados utilizan diferentes metodologías, como el análisis secuencial (Mendo, 1996; Ardá, 1998), el análisis de unidades tácticas (Garganta, 1997), el análisis de coordenadas polares (Gorospe, 1999), el estudio de las unidades de la competición (Álvaro, García-López, & Paz, 1995) y análisis de bases de datos (Bishovets, Gadjejev, & Godik, 1993, McGarry & Franks, 1995). Por otra parte, Janeria (1994) señala que los investigadores intentan identificar los factores que influyen significativamente en el rendimiento deportivo de los jugadores y equipos deportivos (en el caso del baloncesto), y, sobre todo, en la forma de integrarlo para asegurar el máximo de eficacia. Uno de los criterios más utilizados en estudios de rendimiento deportivo considera el resultado de partidos como el que mejor expresa el éxito de los equipos (para más referencias, ver Marques, 1990; Barreto, 1995; Sampaio, 1997, 2000). Jones, Melliau y James (2004) solo pudieron identificar dos variables estadísticamente significativas que permitieran diferenciar las victorias y derrotas en los partidos de rugby (alineamientos ganados en oposición y los ensayos marcados). Esta es la única referencia disponible que permite contrastar entre la victoria y la derrota en el rugby. Sin embargo, los mismos autores reconocieron la dificultad para distinguir los equipos ganadores de los derrotados a partir de las dos variables establecidas para el análisis. Esto nos sugiere que, en este sentido, algunas preguntas aún siguen sin explicación y que los diseños metodológicos todavía son susceptibles de mejora.

En el rugby, las competiciones de alto nivel constituyen eventos especiales para realizar estudios de observa-

ción y análisis del comportamiento de los jugadores y de los equipos (Vaz, 2000). Tradicionalmente, las competiciones más importantes del rugby, por ejemplo, Rugby World Cup, 6 Nations y la Super 12, permiten constatar las diferencias entre los resultados, los ritmos y estilos de los equipos del hemisferio norte y hemisferio sur. Estudios publicados en este ámbito por Eaves, Hughes y Lamb (2005) y Williams, Hughes y O'Donoghue (2006), permiten consolidar que, de hecho, el ritmo de juego ha aumentado como resultado de los cambios de las reglas y del mayor tiempo de pelota en juego. Por otro lado, otros investigadores (Treadwell, Lyons, & Potter, 1991; Devaluez, 2000; Villepreux, 2004; Mouchet, 2006), consideran que existen diferentes estilos de partido de rugby entre los equipos y que estas diferencias se reflejan en la variedad de acciones del juego. Por ejemplo: en los equipos del hemisferio sur tienden a dar preponderancia al juego al pie; contrariamente el juego a la mano es más utilizado por los equipos del hemisferio norte. Para los autores, lo que justifica estas diferencias son los factores culturales, políticos y sociales. En este sentido, el análisis de los partidos de rugby debe, igualmente, realizarse independientemente de la competición disputada. Por ejemplo: los factores que discriminan los partidos de las competiciones más importantes (IRB y Super 12) podrían ser diferentes. Focalizar esfuerzos en dar luz a las cuestiones planteadas en el ámbito del conocimiento científico permite el esclarecimiento de aspectos metodológicos y operativos cuyas respuestas son importantes; de este modo el análisis de juego del rugby podrá ofrecer más recursos que permitan orientar eficazmente los procesos de entrenamiento y competición.

En función de lo expuesto, el objetivo de nuestro estudio fue identificar las variables de las acciones de juego y de resultado que mejor distinguen los equipos ganadores de los perdedores. Del mismo modo, tenemos la intención de identificar estas tendencias en los partidos que finalizan con un resultado final más igualado. Este tipo de análisis se llevará a cabo de forma independiente para un grupo IRB y un grupo de Super 12.

Hipótesis del estudio

La formulación de nuestros objetivos conlleva la siguiente hipótesis: H_01 - Para el grupo IRB y para el grupo Super 12 existen variables de acciones de juego (formaciones ordenadas ganadas, formaciones ordenadas perdidas, alineamientos ganados, alineamientos perdidos, puntapiés de castigo concedidos, puntapiés francos concedidos, *rucks* y *drive*, *rucks* y pases, *mauls*

ganados, *mauls* perdidos, recuperaciones de pelota, pases realizados, posesión de pelotas pateadas, errores de posesión de pelotas pateadas, patear al lateral; placajes realizados; placajes perdidos y errores cometidos), y variables de resultado (ensayos; conversiones; puntapiés de botepronto, puntapié de castigo), que discriminan los equipos que ganadores de los equipos perdedores en los partidos igualados.

Metodología

Caracterización de la muestra

Para realizar este estudio, hemos utilizado los registros de 159 partidos de rugby jugados en la Rugby World Cup, el 6 Nations y la Super 12, todos ellos correspondientes a partidos disputados en el período 2003-2006. Para ello hemos formado dos grupos: *a*) el grupo IRB constituido por 64 partidos, y *b*) el grupo de Super 12 con 95 partidos. La necesidad de diferenciar el torneo Super 12 del resto de competiciones puede justificarse por la posibilidad de ser capaz de separar máximos niveles de excelencia con realidades diferentes, en términos de organización competitiva. Este hecho permite una mejor comprensión acerca de cómo se analizan los indicadores de rendimiento de los jugadores y equipos.

Categorías de análisis de los partidos

En la literatura revisada, solo encontramos referencias sobre el resultado final de los partidos de rugby en los estudios realizados por Jones et al. (2004) y Williams et al. (2006). Del mismo modo, no encontramos pruebas claras o referencias en relación con las categorías de análisis de los partidos. Dado que el partido de rugby puede ser diferenciado en base al resultado, que puede expresar el nivel de igualdad entre ambos equipos, hemos decidido formar grupos de partidos en función de la diferencia final de puntos.

Con este procedimiento, hemos querido investigar cómo los partidos pueden o tienden a asociarse entre sí de acuerdo con un mayor o menor resultado final. La *tabla 1* muestra los resultados del estudio anterior de la clasificación automática de los grupos IRB y Super 12 (análisis de

conglomerados), lo que nos permitió definir los criterios de agrupamiento, teniendo en cuenta la diferencia de partido, y determinar el número de partidos que se estudia en función de la terminología: partido igualado.

Instrumentos utilizados

Dadas las dificultades inherentes a la realización de dichos estudios, el uso de datos secundarios con un elevado grado de fiabilidad merece la aprobación para las personas que los utilicen de forma cuidadosa y atenta para investigar en el ámbito del deporte. En este contexto, McGarry y Franks (1995) entienden que cada vez más se intenta, a partir del análisis de bases de datos, configurar modelos de juego que permitan definir predicciones sobre la táctica más eficaz. Los datos utilizados en este estudio se obtuvieron a partir de dos bases de datos de registro: 1) *Rugby Stats Fair Play Sports Analysis Systems, V₂ Australia*; y 2) *Rugby Match Analysis and Statistics (IRB - Computacenter / SAS 2003)*.

Definición de variables

- *Variables de acciones de juego*: representan acciones técnicas y tácticas de juego realizado por los jugadores y equipos.
- *Variables de resultado*: representan las acciones técnicas que permiten obtener puntos por parte de los equipos y que contribuyen a determinar el resultado final.

Los procedimientos estadísticos utilizados

Análisis exploratorio inicial: este procedimiento nos sirvió como una representación para explorar y resumir los datos, lo que nos permitió identificar los valores extremos que tienden a contaminar la media y desviación estándar de las variables. *Análisis de conglomerados*: utilizado como procedimiento multivariado para detectar grupos homogéneos de datos, pudiendo constituir los grupos en función de variables o casos. Cada caso es clasificado con el fin de maximizar las diferencias en las medias finales de los grupos (análisis de varianza

Grupos	Categoría	Diferencia puntuación	Nº total de partidos
IRB	Partidos igualados	0 a 15 puntos	64
Super 12	Partidos igualados	0 a 11 puntos	95



Tabla 1

Grupos, categoría de partidos, diferencia puntuación y número total de partidos en función del criterio de agrupación (diferencia puntuación)

“invertida”). *Análisis discriminante*: como procedimiento nos permitió separar y clasificar los grupos de datos con el fin de encontrar una función lineal que define la máxima separación entre los grupos, es decir, evidenciar cuáles son las variables más potentes en la clasificación de los sujetos en los diferentes grupos. Consideramos que sean pertinentes para la interpretación de la composición lineal $ICCE \geq 0,30$ (Tabachnick & Fidell, 1989), teniendo que el nivel de significancia se mantuvo en el 5%. Todos los cálculos fueron realizados en SPSS 16.0 (*Statistical Product and Service Solutions*).

Resultados

Partidos igualados en el grupo IRB

En los partidos igualados (0-15 puntos), no hubo diferencias estadísticamente significativas en las variables de acciones de juego entre los ganadores y los perdedores. Por otra parte, se observaron diferencias estadísti-

camente significativas en las variables de resultado entre los ganadores y los perdedores. Se encontraron diferencias en las variables siguientes: ensayos, conversiones y puntapiés de castigo ($p \leq 0,05$).

Los equipos que ganadores obtuvieron en todas las variables, valores medios superiores en relación con los equipos perdedores (véase la *tabla 2*).

Partidos igualados en el grupo Super 12

En los partidos igualados (0-11 puntos), se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las variables de acciones de juego entre los equipos ganadores y los perdedores. Se constatan diferencias en las variables siguientes: formaciones ordenadas ganadas, *rucks* y pase, *mauls* ganados, recuperaciones de pelota, pases realizados, puntapiés a lateral, los errores cometidos, la posesión de pelotas pateadas y placajes realizados (véase el *tabla 3*).

Tabla 2
Resultados de comparación de los valores medios encontrados para la variable resultado (victoria/derrota) en los partidos igualados (n=64) en el grupo IRB

Variables	Victoria	Derrota	F	p
Ensayos	2,4 ± 1,5	1,7 ± 1,3	6,12	$p \leq 0,05$
Conversiones	1,6 ± 1,3	1,1 ± 1,0	5,97	$p \leq 0,05$
Puntapiés de botepronto	0,6 ± 0,8	0,5 ± 1,0	0,59	n.s.
Puntapiés de castigo	3,1 ± 1,5	2,4 ± 1,6	5,46	$p \leq 0,05$

Los valores presentados son media ± desviación estándar.

Tabla 3
Resultados encontrados para la variable resultado (victoria/derrota) en los partidos igualados (n=95), del grupo Super 12, para las variables de acciones de juego

Variables	Victoria	Derrota	F	p
F. Ordenadas ganadas	11,4 ± 4,3	10,4 ± 3,4	2,94	$p \leq 0,05$
F. Ordenadas perdidas	0,6 ± 0,8	0,7 ± 1,0	0,10	n.s.
Alineamientos ganados	16,5 ± 5,4	16,2 ± 5,1	0,18	n.s.
Alineamientos perdidos	2,9 ± 1,8	3,4 ± 3,2	1,93	n.s.
Puntapiés castigo concedidos	9,7 ± 3,2	9,7 ± 2,8	0,01	n.s.
Puntapiés francos	0,9 ± 1,0	0,8 ± 1,2	0,13	n.s.
Rucks y drive	21,6 ± 13,1	24,6 ± 14,7	1,99	n.s.
Rucks y pase	22,3 ± 10,3	26,4 ± 11,0	6,44	$p \leq 0,05$
Mauls ganados	37,4 ± 13,9	42,6 ± 16,5	5,12	$p \leq 0,05$
Mauls perdidos	7,5 ± 7,4	7,9 ± 6,7	0,11	n.s.
Recuperación de pelota	22,4 ± 4,9	24,0 ± 5,7	4,35	$p \leq 0,05$
Pases realizados	80,8 ± 23,2	89,9 ± 25,3	6,25	$p \leq 0,05$
Posesión pelota pateada	15,7 ± 4,9	13,6 ± 4,3	9,33	$p \leq 0,01$
Error posesión pelota pateada	5,8 ± 3,1	6,5 ± 3,3	1,80	n.s.
Puntapiés a lateral	11,6 ± 4,2	10,4 ± 3,9	4,25	$p \leq 0,05$
Placajes realizados	112,7 ± 33,1	99,4 ± 30,0	8,01	$p \leq 0,01$
Placajes fallados	36,6 ± 16,4	33,8 ± 13,3	1,56	n.s.
Errores cometidos	11,7 ± 4,3	13,0 ± 4,4	4,08	$p \leq 0,05$

Los valores presentados son media ± desviación estándar.

Cabe destacar que los equipos que ganaron los partidos tenían más posesión de balón pateado, más puntapiés a lateral y más placajes realizados en comparación con los equipos derrotados. En las fases dinámicas del juego (*rucks* y pase, y *mauls* ganados), en la recuperación de la pelota, los equipos derrotados presentaban valores medios superiores en relación con los de los equipos que ganaron los partidos, considerados en este grupo como igualados.

Para la composición del vector de medias de las variables que discriminan las acciones de juego en los partidos igualados, se destacan un número significativo de variables (véase *tabla 4*).

La *tabla 5* presenta los resultados del estudio univariante inicial que compara los valores medios para la variable resultado (victoria o derrota) en los partidos igualados para las variables de resultado. Se identificaron los valores más elevados para los equipos que lograron la victoria y diferencias estadísticamente significativas en las variables: ensayos, conversiones y puntapiés de castigo.

Discusión de los resultados

A partir de la literatura disponible, se constató que el marco conceptual y operativo que se nos presenta sobre el juego del rugby es escaso, en especial los que clasifican los tipos de partidos. En este sentido, no se encuentran propuestas consistentes respecto a los factores que determinan las categorías de los partidos. La decisión de recurrir a un estudio previo de clasificación automática (análisis agrupado) para la definición de las fronteras que separan los diferentes tipos de partidos, nos permitió formar grupos de partidos y agruparlos de acuerdo a la diferencia de puntuación final. La categoría de partido igualado fue la que mayor representatividad presentó para la totalidad de la sub-muestra de cada grupo (53,3 % en el grupo del IRB y el 46,5 % en el Super 12). Los resultados confirman la hipótesis inicial sobre las diferencias que justifican el contras-

Variables	ICCEI
Posesión de pelota pateada	-0,48*
Placajes realizados	-0,45*
<i>Rucks</i> y pase	-0,40*
Pases realizados	0,39*
<i>Mauls</i> ganados	0,36*
Recuperación de pelota	0,33*
Puntapié a lateral	-0,32*
Errores cometidos	0,32*
F. Ordenadas ganadas	-0,27
<i>Rucks</i> y <i>drive</i>	0,22
Alineamientos perdidos	0,22
Errores de posesión de pelota pateada	0,21
Placajes fallados	-0,20
Alineamientos ganados	-0,06
Puntapié franco	-0,05
<i>Mauls</i> perdidos	0,05
F. Ordenadas perdidas	0,05
Puntapiés castigo concedidos	-0,01
Valor discriminatorio ICCEI $\geq 0,30$	

Tabla 4

Resultados de los ICCEI de función discriminante en los partidos igualados para las variables de acción de juego

te de categorías de partidos. Estos partidos fueron los que se dieron en mayor número, lo que sugiere el alto nivel competitivo de los partidos de IRB y Super 12. De hecho, estas diferencias pueden estar asociadas, por ejemplo, a los diferentes ritmos y estilos de juego, con repercusiones en las variables de las acciones de juego y resultados de los equipos de cada uno de los grupos. Williams et al. (2006) señalan a este respecto que el ritmo de juego ha aumentado como resultado de los

Variables	Victoria	Derrota	F	p
Ensayos	2,9 ± 1,4	2,4 ± 1,2	6,74	$p \leq 0,05$
Conversiones	2,1 ± 1,2	1,7 ± 1,1	5,99	$p \leq 0,05$
Puntapiés botepronto	0,1 ± 0,4	0,1 ± 0,3	0,58	n.s.
Puntapié de castigo	2,5 ± 1,5	1,9 ± 1,4	5,99	$p \leq 0,05$
Los valores presentados son media ± desviación estándar.				

Tabla 5

Resultados de comparación de los dos valores medios encontrados para la variable resultado (victoria/derrota) en los partidos igualados (n = 95) del grupo Super12 para variables de resultado

cambios reglamentarios y al aumento del tiempo de la pelota en juego.

Puede considerarse la existencia de diferentes estilos de partidos entre los equipos, tales como los equipos del hemisferio sur que dan importancia a la utilización del juego de pie (grupo Super 12), lo cual permitirá ayudar a entender algunas de las diferencias. Los resultados del estudio podrían diferenciar los tipos de partidos y confirmar algunas evidencias relativas a las variables de acciones del juego y el resultado, resultantes de los estudios de Jones et al. (2004), Williams et al. (2006) y Eaves et al. (2005). Por otra parte, fue posible identificar las variables que permitieron discriminar las victorias y derrotas en los partidos IRB y Super 12. En este sentido, las diferencias encontradas ayudan a identificar los factores que más contribuyeron para el éxito o el fracaso de los equipos. Varios son los analistas, investigadores y formadores, como son los casos de Nerin y Peyresblanques (1990), Villepreux (2004), Docherty, Wenger y Neary (1998), Laird y Lorimer (2004), Bracewell (2003), Eaves et al. (2005) y Williams et al. (2006), que coinciden en la evidencia de los resultados encontrados, por ejemplo: los partidos de rugby son cada vez más igualados en su resultado final, lo que refuerza la excelencia y la competitividad de esta disciplina deportiva.

Los resultados permitieron demostrar que los partidos no son todos iguales. Esto puede explicarse, en parte, por las diferencias que ganadores y perdedores manifiestan en sus diferentes ritmos y estilos de juego. Además, el número de ocurrencias de variables de acciones del juego y del resultado tiene implicaciones en el resultado final de los partidos. Por ejemplo, se supone que un partido con más tiempo útil de juego, con mayor número de fases más dinámicas y mayor número de placajes, pueda tener un mayor ritmo de juego. Los resultados principales del poder discriminatorio nos permiten destacar que en los partidos igualados las variables de las acciones del juego son diferentes en los grupos del IRB y Super 12. Estos resultados evidencian diferencias significativas que contrastan entre ganar y perder. Parece evidente que los motivos de estas diferencias pueden estar relacionadas con diferencias en el ritmo y estilo de juego de los equipos; por el hecho de que los equipos derrotados han cometido más errores, y es probable que los equipos con mejor nivel de condición física puedan cometer menos errores causados por la fatiga (especialmente en las partes finales de los partidos). En los

partidos igualados, los resultados del poder discriminatorio en la variable resultado destacan para los grupos (IRB y Super 12) las variables: Ensayos, conversiones y puntapiés de castigo.

Conclusiones

Al elegir formar grupos de juegos y agruparlos de acuerdo a su diferencia de puntos finales, quisimos indagar de qué modo los partidos pueden o tienden a asociarse entre sí en función de su mayor o menor resultado final. Este procedimiento nos ha permitido crear, en el ámbito del análisis de juego del rugby, un marco innovador para la clasificación de los juegos de acuerdo a los resultados de otros estudios propuestos.

Los resultados obtenidos permiten sostener que los grupos del IRB y Super 12 existen variables de las acciones de juego y del resultado que discriminan a los equipos que ganan de los que pierden los partidos igualados.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que EN los partidos igualados son más numerosos en el grupo IRB que en el Super 12.

Los partidos igualados se dieron en mayor número, lo que sugiere el alto nivel competitivo de estos. Igualmente, fue posible reconocer que existían pocas diferencias entre las variables de las acciones de juego y las de resultado entre los equipos (victoria y derrota) y entre los grupos.

La mayor contribución para el resultado final en los partidos igualados se debe al conseguir marcar más ensayos. Esta es, por lo tanto, la acción de la variable resultado a la que los entrenadores deberán prestar mayor atención.

Los equipos que ganaron más partidos defendieron más (realizaron más placajes), cometieron menos errores en el uso de la posesión y utilizaron varias formas de juego (mayor frecuencia de juego a la mano y juego al pie). Estos resultados sugieren una mayor variabilidad táctica en los equipos. Además, la concesión de un mayor número de puntapiés de castigo sugiere que podrían ser perjudicados por arriesgar más.

Referencias

- Álvaro, O., García-López, D., & Paz, J. (2005). Sweat lactate, ammonia, and urea in rugby players. *Journal of Sports Medicine*, 26(8), 632-637. doi:10.1055/s-2004-830380
- Ardá, M. (1998). *Análisis de la interacción. Análisis secuencial con SDIS y GseQ*. New York: Cambridge University Press.

- Barreto, H. (1995). O ressalto no Basquetebol: Análise do comportamento do lançador. *Dissertação de Doutoramento*. Lisboa: FMH-UTL.
- Bishovets, A., Gadijev, G., & Godik, M. (1993). Computer analysis of the effectiveness of collective technical and tactical moves of footballers in the matches of 1988 Olympics and 1990 World Cup. En T. Reilly, J. Clarys, & A. Stibbe (Eds.), *Science and Football II. Proceedings of the first World Congress of Science and Football*. Eindhoven, Netherlands.
- Bracewell, P. (2003). Monitoring meaningful rugby ratings. *Journal of Sports Sciences*, 21(8), 611-620. doi:10.1080/0264041031000102006
- Coupon, H. (1970). *Étude statistique de 55 matches de tous les niveaux* (pp. 43-52). Paris: EPS.
- Devaluez, J. (2000). *Pour un nouveau rugby*. Paris: Editions Chiron.
- Docherty, D., Wenger, H., & Neary, P. (1998). Time motion analysis related to the physiological demands of rugby. *Journal of Human Movement Studies*, 14, 269-277.
- Eaves, S., Hughes, M., & Lamb, K (2005). The consequences of the introduction of professional playing status on game action variables in international Northern hemisphere rugby union football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 58-86.
- Garganta, J. (1997). *Modelação Tática do Jogo de Futebol. Estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento*. (Tesis doctoral). FCDEF-Universidade de Porto, Porto.
- Garganta, J. (2001). A análise da performance nos jogos desportivos. Revisão acerca da análise do jogo. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(1), 57-64.
- Godemet, M. (1987). Évaluation des contraintes physiologiques en match de rugby. *Mémoire B.E.* Paris: Edt. INSEP.
- Gorospe, G. (1999). *Observación y análisis en la acción de juego en el tenis de individuales. Aportaciones del análisis secuencial y de las coordenadas polares* (Tesis doctoral), Universidad del País Vasco.
- Jackson, C. (2003). Pre-performance routine consistency: Temporal analysis of goal kicking in the Rugby Union World Cup. *Journal of Sports Sciences*, 21(10), 803-814. doi:10.1080/0264041031000140301
- James, N., Mellalieu, S. & Jones, N. (2005). The development of position specific performance indicators in professional rugby union. *Journal of Sports Sciences*, 23(1), 63-72. doi:10.1080/02640410410001730106
- Janeira, M. (1994). Funcionalidade e estrutura de exigências em basquetebol. (Tesis doctoral). FCDEF-Universidade de Porto, Porto.
- Jones, N., Mellalieu, S., & James, N. (2004). Team performance indicators as a function of winning and losing in rugby union. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 61-71.
- Laird, P. & Lorimer, R. (2004). An examination of try scoring in rugby union: A review of international rugby statistics. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 72-80.
- Marques, F. (1990). *A definição de critérios de eficácia em desportos colectivos. Provas de aptidão pedagógica e de capacidade científica*. Lisboa: FMH-UT.
- McGarry, T. & Franks, I. (1995). Modeling competitive squash performance from quantitative analysis. *Human Performance*, 8(2), 113-129. doi:10.1080/08959289509539860
- Menchinelli, C., Morandini, C., & Angelis, M. (1992). A functional model of rugby: Determination of the characteristics of sports performance. *Journal of Sports Sciences*, 10(2), pp.196-197
- Mendo, A. (1996). *Observación en deporte y conducta cinésico-motriz: aplicaciones*. Barcelona: Ediciones de la Universidad de Barcelona, pp. 39-69.
- Mouchet, A. (2006). *Modélisation de la complexité des décisions tactiques en rugby* (pp. 3-19). Paris: STAPS Université Paris XII Créteil, GEDIAPS.
- Nerin, J-Y. & Peyresblanques, M. (1990). Rugby. Entraînement technique et tactique. Paris: Amphora.
- Sampaio, J. (1997). *O Sucesso em Basquetebol: Um estudo centrado nos indicadores da performance do jogo: Trabalho de síntese APCC*. Universidade de Trás-o-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Sampaio, J. (2000). O Poder Discriminatório das Estatísticas do Jogo de Basquetebol: Novos Caminhos Metodológicos de Análise (Tesis doctoral). Universidade de Trás-o-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Sayers, M. & Washington, J. (2005). Characteristics of effective ball carries in Super 12 rugby. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(3), 92-106.
- SPSS Inc. (2006). *SPSS for Windows Version 13, User's Guide*. Europe.
- Tabachnick, B. & Fidell, L. (1989). *Using Multivariate Statistics* (2.^a ed). New York.
- Treadwell, P. J. (1988). Computer-aided match analysis of select ball games (soccer and rugby union) (pp. 282-287). En T. Reilly, A. Lees, K. Davis & W. J. Murphy (Eds.), *Science and Football I*. London: E and FN Spon.
- Treadwell, P., Lyons, K., & Potter, G. (1991). *The Predictive Potential of Match Analysis Systems for Rugby Union Football: An Outline Review of the Function of Sports Notation* (pp. 4-12). Centre for Notational Analysis in Sport, Cardiff Institute.
- Vaz, L. (2000). *Tendência Evolutiva do Jogo de Râguebi - Análise Técnica e Tática* (Disertación de máster). Centro Olímpico de Estudios Superiores, Madrid.
- Villepreux, P. (2004). *Rugby et Tactique. Course des experts en rugby*. International Rugby Board.
- Williams, J., Hughes, M., & O'Donoghue, P. (2006). *The Effect of Rule Changes on Match and Ball in Play Time in Rugby Union* (pp.1-11). Centre for Performance Analysis, University of Wales Institute Cardiff.