

García García, P.A.; Martínez, J.A. y González-Gómez, F.J. (2017). Influencia de la agresividad sobre el rendimiento de equipos de fútbol en España / The Influence of Aggressiveness on the Performance of Football Teams in Spain. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 17 (66) pp. 317-334.
[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista66/artinfluencia793.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista66/artinfluencia793.htm)
DOI: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.66.007>

ORIGINAL

INFLUENCIA DE LA AGRESIVIDAD SOBRE EL RENDIMIENTO DE EQUIPOS DE FÚTBOL EN ESPAÑA

THE INFLUENCE OF AGGRESSIVENESS ON THE PERFORMANCE OF FOOTBALL TEAMS IN SPAIN

García García, P.A.¹; Martínez, J.A.² y González-Gómez, F.J.³

¹ Departamento de Economía de la Empresa, Universidad Politécnica de Cartagena, España; pedroa.garcia.garcia@gmail.com

² Profesor Titular de Universidad. Departamento de Economía de la Empresa, Universidad Politécnica de Cartagena, España; josean.martinez@upct.es

³ Departamento de Economía Aplicada, Universidad Granada, España; fcojose@ugr.es

Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación recibida del proyecto ECO2015-65637-P (MINECO/FEDER). Asimismo, este trabajo es el resultado de la actividad desarrollada en el marco del Programa de Ayudas a Grupos de Excelencia de la Región de Murcia, de la Fundación Séneca, Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia proyecto 19884/GERM/15.

Código UNESCO / UNESCO code: 6114.03 Psicología social.

Comportamiento Colectivo / Social psychology. Collective Behaviour

Clasificación del Consejo de Europa / Council of Europe Classification: 15
Psicología del Deporte / Sport Psychology

Recibido 2 de junio de 2014 **Received** June 2, 2014

Aceptado 4 de octubre de 2014 **Accepted** October 4, 2014

RESUMEN

La agresividad es un concepto complejo de definir, y que engloba aquellas acciones encaminadas a dañar al rival. Pueden estar justificadas como un instrumento para conseguir el objetivo del equipo o ser una manifestación de violencia explícita. El objeto de esta investigación es comprobar si esa creencia sobre el juego agresivo tiene soporte empírico, al analizar su influencia en la variación en el marcador en los partidos disputados en la 1ª división de la liga española de fútbol durante las temporadas 2007/2008 y 2008/2009. Para ello, se distingue entre agresión instrumental y hostil como diferentes niveles de

agresividad. Además, se mide el rendimiento de los equipos en relación al cambio en el marcador, una variable reflejada directamente sobre los goles, y no sobre otras variables de juego que pueden o no traducirse en cambios en el marcador. Los resultados muestran, globalmente, que la agresividad tiene efectos negativos sobre el rendimiento.

PALABRAS CLAVE: Agresividad, fútbol, rendimiento, agresión hostil, agresión instrumental, deportes

ABSTRACT

Aggressiveness is a complex concept to define and one which includes actions intended to harm a rival. Such actions can be justified as a means to achieving the goals of the team, or simply a manifestation of explicit violence. The aim of this research was to test whether the belief that aggressive play reaps benefits has empirical support by analyzing its influence on the variation in the scoring of all matches in the 1st division of the Spanish football league, for the 2007/2008 and 2008/2009 seasons. In order to do so, we distinguished between instrumental and hostile aggression as different levels of aggressiveness. Furthermore, we measured the performance of teams through changes in the scoreboard, that is to say, when a goal is scored. Results derived from the estimation of five different models showed, overall, that aggressiveness has a negative impact on team performance.

KEYWORDS: Aggression, football, performance, hostile aggression, instrumental aggression, sports

INTRODUCCIÓN

En diversos deportes, el rendimiento de los jugadores y los equipos parece verse influido por el grado de agresividad al que son exigidos o al que ellos son capaces de llegar. Algunos autores concluyen que un mayor grado de agresividad se asocia positivamente con los medidores de rendimiento en deportes como el baloncesto (Zitek y Jordan; 2011), el hockey (McCarthy y Kelly; 1978a, 1978b) y el balonmano (Grange y Kerr, 2010). Por otra parte, hay una evidencia de que este efecto también tiene una incidencia negativa en otro tipo de deportes, como el tenis (Hanegby y Tenenbaum, 2001), y en ciertos aspectos del juego, como pueden ser la precisión y la concentración (Gambetti y Giusberti, 2008). En cualquier caso, distintos estudios llegan a la conclusión de que la magnitud del efecto de la agresividad difiere según el deporte. Por tanto, este factor de agresividad debería tenerse en cuenta a la hora de modelar el rendimiento de los deportistas, junto a otras variables tradicionalmente empleadas en este tipo de estudios (ej. Arkes y Martínez, 2011; Dobson y Goddard, 2011): la condición de local o de visitante, los días de descanso entre encuentros, la racha del equipo, la diferencia de calidad entre los equipos, el

momento de la temporada en la que se encuentra, la influencia del público o el factor árbitro.

Sin embargo, no se han encontrado evidencias empíricas sobre el efecto del nivel de agresividad sobre el rendimiento de los equipos de fútbol, aunque hay estudios que muestran cómo el nivel de agresividad se incrementa con el nivel de la competición (Coulumb-Cabagno y Rascle, 2006), y cómo esa agresividad se legitima por parte de los jugadores como algo inherente a la competición de alto nivel (Tractlet, et al., 2009). El objetivo de esta investigación es comprobar si esa creencia sobre las bondades del juego agresivo tiene soporte empírico, al analizar su influencia en la variación en el marcador de los partidos.

EL CONCEPTO DE AGRESIVIDAD

En el ámbito deportivo, se ha definido el concepto de agresividad como los actos evidentes que violan las reglas formales del juego, y que intencionalmente causan daño (Widmeyer et al., 2002). Debido a que el fútbol, como otros muchos deportes, implica contacto físico entre los jugadores, la medición de la agresividad puede ser complicada de llevar a cabo. Así, tal y como recogen Grange y Kerr (2010), muchos autores admiten las dificultades de incorporar la noción de intentar dañar o lesionar al contrario en la definición de agresión en deporte. Y es que las acciones legítimas de los jugadores dentro del terreno de juego pueden provocar accidentalmente daño a los contrincantes. Esta distinción es muy importante, ya que refleja la divergencia entre dos dispares tipos de agresión: hostil e instrumental, las cuales son discutidas a continuación.

Como definen Grange y Kerr (2010), cuando un atleta intencionadamente perjudica a otro atleta, pero el objetivo final de la acción no es el mismo daño, sino más bien el logro de algún otro fin, como la victoria en la competición, se considera entonces una agresión instrumental. La agresión hostil, por el contrario, solo tiene como meta el daño físico o psicológico a una persona. Esta última acción, por lo general, surge a causa de una frustración normalmente originada cuando los deportistas pierden. Esta distinción entre agresión instrumental y hostil ha sido utilizada ampliamente en la literatura, aunque es cierto que otros autores proponen otras formas de categorización de las agresiones. Así, y como explican Grange y Kerr (2010), autores como Smith (1983) defienden que todas las acciones agresivas en deporte son instrumentales, ya que todas en mayor o menor medida tienen en mente la victoria en la competición, por lo que otras clasificaciones son posibles, como la que recoge Kerr (2005): agresión permitida en el juego, agresión debida al enfado, agresión para intimidar a un rival, y la agresión espontánea del agresor que provoca en éste una emoción de placer.

Uno de los problemas para medir las agresiones instrumentales es la consideración del árbitro sobre la punibilidad de la infracción. Por ejemplo, Nevill

et al. (2002) determinaron que los árbitros se ven influenciados por el factor ambiental del estadio, llegando a la situación de que ninguno de los 47 escenarios planteados en el estudio daba lugar a una decisión unánime de los 40 árbitros calificados. Por lo tanto, si una infracción no es sancionada con una tarjeta amarilla o roja, entonces es muy complejo registrar qué jugadas son agresivas y cuáles no. Únicamente a través de estudios observacionales podría codificarse esas conductas violentas, y no sería posible emplear bases de datos oficiales, lo que redundaría en un tamaño de muestra pequeño, y la pérdida consiguiente de potencia estadística para detectar el posible efecto sobre el rendimiento, algo que Zitek y Jordan (2011) también sostienen como elemento clave en este tipo de estudios.

Los motivos por los que un jugador puede realizar una agresión hostil, cuando a priori ésta puede perjudicar a su equipo, se han explicado a través de diversas teorías, como son la teoría del instinto (ver Husman y Silva, 1984) sosteniendo el instinto innato del ser humano a ser agresivo, la teoría de la frustración-agresión (Dollard et al., 1939) como consecuencia de no conseguir un logro o meta, la teoría del aprendizaje social (Bandura, 1973; Weinberg y Gould, 1995) en el que justifica la agresión como si fuera una conducta aprendida mediante la observación; y finalmente la teoría revisada de la frustración agresión (Berkowitz, 1989), en la que revisa las teorías originales de la frustración-agresión y la del aprendizaje social, combinando elementos de ambas para explicar una conducta agresiva.

La agresión en deporte es también una forma de intimidar al rival. El concepto de intimidación se ha definido como una herramienta para controlar el comportamiento del rival a través de causarle miedo (Crawford et al., 2004). Esto puede hacerse de manera intencionada, es decir, cuando la agresión tiene como objetivo no sólo el daño físico sino la intimidación al rival, como de forma no deliberada, que ocurre cuando el rival percibe la acción agresiva como intimidatoria aún cuando ésta no era la intención del infractor.

En cuanto al efecto de la agresividad sobre el rendimiento deportivo, en la literatura se repasan diversos estudios empíricos que muestran resultados contradictorios en distintos deportes. Wright (2009), en baloncesto, encuentra que las acciones agresivas evidentes y el obstruccionismo están positivamente asociados con el rendimiento de los equipos. Por su parte, Zitek y Jordan (2011) concluyen que las agresiones hostiles en la NBA están positivamente asociadas a un mejor rendimiento de los jugadores en distintos aspectos del juego. Por otro lado, Russell (1974) mostró que los goles marcados en hockey sobre hielo estaban positivamente asociados con el comportamiento agresivo de los equipos, de forma similar a lo que McCarthy y Kelly (1978) también encontraron. Estos últimos autores, además, concluyen que ir por debajo en el marcador en los minutos finales, aumenta la probabilidad de realizar conductas agresivas. Sin embargo, Widmeyer y Birch (1984) no encontraron relación con el rendimiento de los equipos cuando consideraron los minutos de expulsión como reflejo de comportamiento agresivo. Andrews (1974) y Wankel (1973), por su parte, hallaron una asociación positiva entre el número de victorias de los equipos en

hockey sobre hielo y las penalizaciones recibidas. En balonmano, por otro lado, Albrecht (1979) encontró que los equipos ganadores cometían más faltas que los perdedores. Por el contrario, el estudio de Hanegby y Tenenbaum (2001) mostró que el comportamiento agresivo entre jugadores de tenis, como insultar al oponente, estaba asociado negativamente con el rendimiento.

Esta es, por tanto, la primera investigación realizada en fútbol sobre la asociación entre agresividad en el juego y el rendimiento de los equipos, distinguiendo entre agresión instrumental y hostil, como diferentes niveles de agresividad, como puede ser una obstrucción o golpear a un contrario, que implican conductas de juego divergentes como puede ser lograr un objetivo como marcar gol o dañar a un rival. Además, se mide el rendimiento de los equipos en relación al cambio en el marcador, es decir, cuando se produce un gol.

METODOLOGÍA

DATOS Y VARIABLES

Primero se recoge la muestra en una base de datos con todos los partidos de la temporada 2007/2008 y 2008/2009 de la Primera División del fútbol español. Para ello se utilizan diferentes fuentes secundarias, como la Liga de Fútbol Profesional, la Guía Marca de la Liga, Marca.com y la página web de ESPN Fútbol. Los resultados de los partidos quedan registrados, así como los valores de las diferentes variables a utilizar en el análisis, las cuales están explicadas a continuación. Esa base de datos es una ampliación de una base original que comprende los resultados todos los partidos desde la temporada 2002/2003 hasta la 2009/2010, y que también se ha utilizado para análisis auxiliares.

Por otra parte, se ha obtenido el permiso por escrito para usar los datos y el estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad de Granada en España.

A continuación, se describen dos variables clave de esta investigación: el rendimiento y la agresividad, ya que su medición requiere de una justificación minuciosa.

Dado que las acciones agresivas se realizan obviamente en el transcurso de los 90 minutos de un partido de fútbol, el resultado del partido en cada momento puede condicionar la agresividad del contrario en el tramo de partido subsecuente. Lo que se propone en esta investigación es tomar como variable dependiente los resultados parciales. Un indicador del rendimiento de los equipos de fútbol durante el transcurso de un partido es la consecución de un gol. Un gol permite al equipo que lo marca la consecución o la aproximación al objetivo final de ganar o, al menos, empatar un partido.

Es decir, cada vez que hay un cambio en el marcador entonces, eso se toma como un partido nuevo. Este forma de modelar el rendimiento es similar a la que se hace en baloncesto con el sistema Adjusted Plus/Minus (Winston, 2009), en el cual, dentro del mismo partido se toman $Z+1$ partidos distintos. Si aplicamos un razonamiento similar en nuestro estudio, tendremos $(Z+1)^k$ partidos distintos, siendo Z el número de veces que cambia el marcador para un partido k . Así, para cada partido k , tendremos $Z+1$ casos anidados en ese partido.

Por tanto, la variable de rendimiento Y reflejaría un cambio en el marcador: 1 si marca el equipo local, 2 si lo hace el visitante. De este modo, Y sería un vector de $(Z+1)^k$ filas. Con este procedimiento, contaríamos con una variable nominal que podría ser modelada a través de una regresión multinomial. El hecho de dividir cada partido en lapsos de tiempo incrementa el número de casos a 2881 para las 2 temporadas consideradas, lo que es una muestra grande para este tipo de estudios, y similar en tamaño a la que emplean Zitek y Jordan (2011).

Respecto a la medición de la agresividad, nuestra propuesta es partir del concepto de agresividad entendido como el empleo de acciones con el fin de hacer daño al rival. El caso más flagrante es el de las agresiones hostiles, que en fútbol concluyen con una tarjeta roja y la consiguiente expulsión del jugador. Como los motivos por los que se sacan las tarjetas quedan reflejados en el acta arbitral, se categoriza las agresiones a partir de esa información.

Como no todas las acciones agresivas realizadas a los rivales son catalogadas como tarjeta roja, las tarjetas amarillas también son motivo de análisis. Usualmente, las tarjetas amarillas son sacadas por el árbitro para, en el caso de acciones agresivas, sancionar al jugador cuando esas acciones no tienen el grado de violencia susceptible de ser castigado con la expulsión directa. Por ello en la Tabla 1 se pueden encontrar conceptos iguales en distintas categorías, pero que en realidad tienen un análisis más detallado en las actas arbitrales que hacen que el árbitro tome una decisión u otra, entendiéndose que el concepto de agresión instrumental quedaría encuadrado en muchas de estas infracciones, porque el árbitro las toma como punibles, pero legítimas por el desarrollo del juego. Las categorías vienen definidas por la valoración de los tres autores del estudio, según la descripción que hace el árbitro en las actas de los partidos de las tarjetas sacadas y el color de las mismas.

En la Tabla 1 quedan reflejadas las diferentes categorías construidas en función del motivo de las tarjetas, y cuáles se consideran susceptibles de ser encuadradas como agresiones. Ante la gran dificultad y complejidad de estudiar la incidencia del comportamiento agresivo sobre el rendimiento de los equipos, se construyen cuatro variables, como son las variables “agresión hostil”, “agresión instrumental”, “infracciones con amonestación” e “infracciones sin amonestación”.

Tabla 1. Infracciones codificadas como agresión instrumental y hostil

Agresión instrumental*	Tipo de tarjeta
- Zancadillear a un contrario	Amarilla
- Juego peligroso	Amarilla
- Sujetar a un contrario	Amarilla
- Golpear a un contrario	Amarilla
- Empujar a un contrario	Amarilla
- Discutir con un contrario	Amarilla
- Obstrucción	Amarilla
- Reiteración de faltas	Amarilla
- Impedir una ocasión manifiesta de gol	Roja
Agresión hostil	
- Juego peligroso	Roja
- Golpear a un contrario	Roja
- Empujar a un contrario	Roja
- Zancadillear a un contrario	Roja
- Comportamiento antideportivo	Roja
Infracciones que no son agresiones	
- Protestar	Amarilla
- Cortar la trayectoria del balón con la mano	Amarilla
- Adelantarse a la barrera	Amarilla
- Impedir el lanzamiento de una falta	Amarilla
- Simular ser objeto de falta	Amarilla
- Desplazar el balón	Amarilla
- Pérdida de tiempo	Amarilla
- Desobedecer las instrucciones del colegiado	Amarilla
- Sacar una falta sin autorización	Amarilla
- Insultar al árbitro	Roja
- Protestar	Roja

* *Dos agresiones instrumentales sancionadas con tarjeta amarilla conllevan la expulsión*

Fuente: Elaboración propia a partir de información contenida en el reglamento arbitral

Con estas cuatro variables, y las posibles interacciones que haya entre ellas, quedaría recogido el comportamiento infractor de cada equipo y su conducta agresiva. Los datos correspondientes a las tres primeras variables están debidamente registrados en las actas arbitrales.

Dentro del modelo estadístico, se incluyen una serie de variables de control que nos ayudan a relacionar la agresividad con el rendimiento. La elección de estas variables se encuentran ampliamente defendidas en la literatura.

VARIABLES COMO LA VENTAJA DE JUGAR EN CASA (ej. Pollard y Gómez, 2009; Pollard y Pollard, 2005; Neave y Wolfson, 2003). Dentro de esta ventaja se encuentran factores ambientales como la asistencia de público a los estadios (Dohmen, 2003), el porcentaje de asistencia sobre la capacidad del estadio (Page y Page, 2010) y la cercanía al terreno de juego medida como una variable dicotómica en función de la existencia o no de una pista de atletismo entre el campo y la grada (Dohmen, 2008).

VARIABLES relacionadas con el calendario futbolístico, como son los días de descanso entre partidos (Reed y O'Donoghue, 2005) medido como una variable dicotómica si han tenido partido entre semana o no de otras competiciones distintas a la Liga, el momento de la temporada en la que se encuentran los equipos (Sampaio, Drikwater y Leite, 2010), dividiéndola en cuatro periodos en función de si hay una mayor carga de partidos o si se empiezan a dirimir los objetivos de los clubes (Dobson y Goddard, 2011).

Factores relacionados directamente con el equipo o el club, como la distancia recorrida por el equipo visitante (Dobson y Goddard, 2011), las rachas de los equipos en los últimos encuentros, sirviendo de predictores del resultado del partido subsiguiente (Dobson y Goddard, 2011; Arkes y Martínez, 2011), midiendo la diferencias de puntos obtenidos entre ambos equipos. Otra de las variables para medir esa diferencia es la calidad entre los equipo (Arkes y Martínez, 2011) tomando como indicador del potencial de cada equipo las victorias obtenidas en dos tramos de la temporada teniendo en cuenta el potencial en casa frente al potencial en los partidos como visitante. Se considera que también puede ser relevante el efecto del cambio de entrenador a mitad de la temporada (Martínez, 2012; Wagner, 2010), mediante una variable dicotómica.

Otro de los factores importantes es el árbitro. Según el reglamento de juego de la FIFA, en su artículo 5 se establece que "Cada partido de fútbol estará controlado por un árbitro, quien tendrá la autoridad total para hacer cumplir las Reglas de Juego en el partido para el que ha sido nombrado", lo que indica que el árbitro posee la máxima autoridad dentro del terreno de juego, determinando todas las acciones que se llevan a cabo en el mismo, siendo estas definitivas, pudiendo influir en el resultado final del partido. Por ello, es importante medir la experiencia del árbitro con indicadores como número de partidos arbitrados en primera división, número de partidos internacionales.

Independientemente de la medición de la agresividad, se tiene cuenta el número de tarjetas amarillas y rojas acumuladas y otras variables significativas a tener en cuenta serán los minutos de juego de cada lapso y el marcador en el lapso anterior que tomara los valores 0, 1 o 2 en función de si el resultado permanece inalterado, marca el equipo local o el equipo visitante, ya que se está considerando "varios partidos pero dentro de un único partido".

En la Tabla 2 se muestran los estadísticos descriptivos de las variables consideradas.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables consideradas

Variable	Obs	Categoría	Frecuencia
Cambio en el marcador (variable de respuesta)	2.881	0	758
		1	1.219

		2	905		
		1	1.136		
Momento de la temporada	2.881	2	733		
		3	638		
		4	374		
	Obs	Media	Desv, Tip,	Min	Max
Juega antes un partido de Copa (local)	2.881	0,12	0,32	0	1
Juega antes un partido de Copa (visitante)	2.881	0,12	0,32	0	1
Juega después un partido de Copa (local)	2.881	0,12	0,32	0	1
Juega después un partido de Copa (visitante)	2.881	0,11	0,31	0	1
Juega antes un partido de UEFA (local)	2.881	0,02	0,16	0	1
Juega antes un partido de UEFA (visitante)	2.881	0,03	0,17	0	1
Juega después un partido de UEFA (local)	2.881	0,03	0,17	0	1
Juega después un partido de UEFA (visitante)	2.881	0,02	0,16	0	1
Juega antes un partido de Champions (local)	2.881	0,06	0,24	0	1
Juega antes un partido de Champions	2.881	0,04	0,21	0	1
Juega después un partido de Champions	2.881	0,04	0,20	0	1
Juega después un partido de Champions	2.881	0,05	0,22	0	1
Diferencia en rachas	2.529	-0,18	4,73	0,14	12
Diferencia de potencial	2.881	5,43	7,54	-17	24
Distancia al campo del equipo local (ln)	2.881	5,87	1,09	0	6,92
Experiencia del árbitro (ln)	2.724	4,37	1,04	0	5,5
Internacionalidades del árbitro (ln)	2.724	1,46	1,70	0	4,57
Espectadores	2.267	29.985	19.382	5.000	98.248
Ocupación (%)	2.267	73,71	19,15	16,79	104,17
Pista de atletismo	2.881	0,14	0,34	0	1
Cambio de entrenador en ese partido (local)	2.881	0,014	0,12	0	1
Cambio de entrenador en ese partido	2.881	0,015	0,12	0	1
Duración lapso	2.881	24,36	21,69	0	97
Gana el equipo local en el lapso anterior	2.881	0,36	0,48	0	1
Gana el equipo visitante en el lapso anterior	2.881	0,25	0,43	0,	1
Tarjetas amarillas acumuladas (local)	2.881	0,79	1,19	0	7
Tarjetas amarillas acumuladas (visitante)	2.881	0,96	1,38	0	8
Tarjetas rojas acumuladas (local)	2.881	0,047	0,23	0	2
Tarjetas rojas acumuladas (visitante)	2.881	0,06	0,25	0	2
Agresiones instrumentales (local)	2.881	0,55	0,57	0	6
Agresiones hostiles (local)	2.881	0,017	0,13	0	2
Infracciones no agresiones (local)	2.881	0,16	0,44	0	4
Agresiones instrumentales (visitante)	2.881	0,61	0,97	0	7
Agresiones hostiles (visitante)	2.881	0,014	0,11	0	1
Infracciones no agresiones (visitante)	2.881	0,18	0,47	0	4

ANÁLISIS DE DATOS

Para analizar el efecto que tiene la agresividad sobre el rendimiento, se construye un modelo estadístico que controle las numerosas variables que

pueden confundir ese efecto. Así, se plantea un modelo de regresión logística multinomial, con la siguiente especificación:

$$\ln \left\{ \frac{\Pr(y_i = s | x_{mi})}{1 - \Pr(y_i = r | x_{mi})} \right\} = \beta_0 + \sum_1^m \beta_m x_{mi}$$

donde y_i es la variable de respuesta (0: no hay cambio en el marcador; 1; marca el equipo local; 2 marca el equipo visitante). Cada una de esas categorías es etiquetada como s o r en función de si es la categoría a comparar (s) frente a la de referencia (r). Por su parte, x_{mi} son el conjunto de m covariables que condicionan la probabilidad que la variable de respuesta sea s frente a r , siendo la distribución de las respuestas dadas las covariables una distribución multinomial.

Dado que los casos pueden estar anidados en un único partido (cluster), la asunción de independencia podría verse cuestionada. Hoechle (2007), repasa diferentes opciones que el investigador puede emplear para corregir los errores estándar de las estimaciones en estas situaciones, siendo la opción de computar los errores robustos para cada cluster la más adecuada en este caso.

Posteriormente, se estiman cinco modelos diferentes con Stata 12.0, empleando el método de máxima verosimilitud y con la corrección de errores estándar para relajar la asunción de independencia en la distribución de los residuos. Así, la estimación produce errores estándar consistentes si los residuos están correlacionados dentro de cada cluster pero incorrelacionados entre clusters. Los modelos tienen las siguientes características:

1. Un primer modelo con todas las covariables finalmente consideradas incluidas.
2. Un segundo modelo excluyendo las covariables con datos perdidos para medir el efecto de la agresividad empleando el mayor número de casos posible.
3. Un tercer modelo restringiendo el primer modelo a aquellos casos donde los lapsos de tiempo eran mayores de 5 minutos.
4. Un cuarto modelo restringiendo el primer modelo a aquellos casos donde los lapsos de tiempo eran mayores de 10 minutos.
5. Un quinto modelo descartando los casos donde la diferencia en el marcador es mayor de 3 goles.

Hay que recordar que el objetivo del estudio es analizar la influencia de los comportamientos agresivos sobre las variaciones en el marcador. Por ello, se cree adecuado establecer un filtro en los modelos 3 y 4 en relación a la duración de los lapsos, ya que los comportamientos agresivos necesitan un tiempo mínimo para manifestarse, y así poder materializarse en posibles efectos sobre el rendimiento (Martínez y Martínez, 2010; Sampaio et al., 2010).

Respecto al modelo 5 es necesario para garantizar cierta homogeneidad en la muestra obtenida. Wilcox (2010) recomienda precisamente desestimar los valores extremos para obtener estimaciones más robustas, ya que aquellos partidos en los que la diferencia de goles es grande entre los dos equipos pueden pertenecer a poblaciones diferentes.

RESULTADOS

Los resultados de las estimaciones se muestran en la Tabla 3, distinguiendo entre la probabilidad de que el equipo local marque un gol frente a que no haya movimiento en el marcador, y la probabilidad que el equipo visitante consiga un gol frente a que el resultado se quede inalterado. Además, las variables referidas al tipo de agresiones, tanto para el equipo local como para el visitante, fueron normalizadas por minutos.

Las diferentes opciones de plantear el modelo permiten obtener evidencias fuertes en algunos casos, y más débiles en otros, respecto a la significación del efecto de las covariables sobre las variaciones en el marcador.

Las tarjetas amarillas acumuladas en lapsos anteriores condicionan las variaciones en el marcador, tanto para el equipo local como para el visitante. El número de tarjetas acumuladas tiene un efecto similar tanto para que marque el local como el visitante. De este modo, cuanto más cargados de tarjetas amarillas están ambos contendientes, menos probable es que marquen un gol. Existe además, una evidencia más débil de que las tarjetas rojas acumuladas por el equipo local incrementan la probabilidad de que marque el visitante, y que las acumuladas por el equipo visitante disminuyen esa probabilidad.

Los resultados son claros al indicar que un incremento en las agresiones instrumentales por parte del equipo local está asociado a una menor probabilidad de marcar, mientras que ocurre exactamente lo mismo con las agresiones instrumentales del visitante y su probabilidad de conseguir un gol. Por tanto, ese tipo de infracciones perjudican a los equipos que las cometen, no a los rivales. Además, algo similar ocurre con las infracciones no agresivas, cuyo aumento está asociado a una menor probabilidad de marcar un gol. Las agresiones hostiles, por el contrario, no tienen un efecto significativo sobre la probabilidad de marcar un gol respecto a no marcarlo, ni para el equipo local ni para el visitante.

Sin embargo, con las infracciones no agresivas que realiza el equipo visitante no ocurre lo mismo, sino que además, hacen que el equipo local disminuya también su probabilidad de marcar, aunque en menor medida de lo que lo hace el visitante.

En relación a la cuantificación de la importancia de los efectos, se calculan en términos de *odds ratio*. Así, para el modelo M4, el incremento de una agresión instrumental por 90 minutos cometida por el equipo local supone una disminución

de un 10% de la probabilidad de marcar un gol frente a no marcarlo, mientras que si esa agresión adicional la comete el visitante se reduce su probabilidad en un 8,5%. Es de destacar que las amarillas acumuladas para el local y para el visitante reducen la probabilidad de marcar para ambos en un 35%. Finalmente, cuando se incrementa en una unidad las infracciones no agresivas del equipo visitante, disminuye la probabilidad de que marquen tanto el local (en un 8%) como el visitante (en un 28%).

Tabla 3. Coeficientes estimados de las variables que son significativas al 95%.

	Marca el equipo local frente a la situación de empate					Marca el equipo visitante frente a la situación de empate				
	M1	M2	M3	M4	M5	M1	M2	M3	M4	M5
Juega antes un partido de UEFA (visitante)	0,94	0,85								
Juega después un partido de Champions (local)	-0,89		-0,87	-0,95	-0,97					
Diferencia de potencial	0,050	0,060	0,057	0,055	0,059	-0,044	-0,034	-0,048	-0,043	-0,038
2º tramo de la temporada respecto al 1º	-0,42		-0,45	-0,65	-0,75	-0,38				-0,46
Cambia de entrenador (visitante)		-0,51		-0,74	-0,74					
Gana el equipo local en el lapso anterior	-0,65	-0,72	-0,57	-0,60	-0,65	-0,56	-0,48	-0,64	-0,71	-0,71
Gana el equipo visitante en el lapso anterior						-0,45	-0,41	-0,51	-0,46	-0,46
Tarjetas amarillas acumuladas (local)	-0,58	-0,51	-0,56	-0,46	-0,46	-0,47	-0,43	-0,45	-0,42	-0,42
Tarjetas amarillas acumuladas (visitante)	-0,40	-0,36	-0,38	-0,43	-0,45	-0,41	-0,42	-0,36	-0,36	-0,35
Tarjetas rojas acumuladas (local)						0,72	0,59			
Tarjetas rojas acumuladas (visitante)						-0,65		-0,85		
Agresiones instrumentales (local)	-4,5	-4,7	-7,32	-9,1	-9,7					
Infracciones no agresiones (local)	-8,4	-6,5	-7,95	-1,52	-1,13					
Agresiones instrumentales (visitante)						-4,77	-6,01	-5,78	-8,01	-8,18
Infracciones no agresiones (visitante)		-1,95		-8,41	-9,16			-20,46	-28,99	-29,22

Modelo 1: Casos 1.903; Clusters: 495; Pseudo R2: 0,16. Incluye todas las covariables

Modelo 2: Casos 2.873; Clusters: 759; Pseudo R2: 0,15. Excluye las covariables con casos perdidos

Modelo 3: Casos 1.563; Clusters: 495; Pseudo R2: 0,15. Modelo 1 restringido a lapsos de tiempo > 5 minutos

Modelo 4: Casos 1.277; Clusters: 495; Pseudo R2: 0,15. Modelo 1 restringido a lapsos de tiempo > 10 minutos

Modelo 5: Casos 1.241; Clusters: 495; Pseudo R2: 0,15. Modelo 1 restringido a lapsos de tiempo > 10 minutos y sólo a los lapsos donde no hay diferencia mayor de 3 goles

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Esta investigación ha analizado el efecto de las conductas agresivas sobre el rendimiento de los equipos de fútbol, reflejado en la probabilidad de marcar un gol, tanto para el equipo local como para el visitante. A través del registro de las acciones agresivas instrumentales y hostiles, y de las infracciones no agresivas en los lapsos de tiempo de cada partido donde se produce una variación en el marcador, hemos encontrado que la agresividad no influye positivamente en el incremento de la probabilidad de obtener un gol. Es más, las agresiones instrumentales tienen un efecto negativo, es decir, a medida que se incrementa este tipo de conductas agresivas disminuye la probabilidad de marcar.

Las consecuencias de que un equipo realice conductas agresivas van más allá del efecto negativo sobre el rendimiento en el lapso de tiempo entre cambios en el marcador, sino que al acumular tarjetas, éstas hacen que la probabilidad de marcar un gol baje también en lapsos subsiguientes. De este modo, empíricamente no hay razones que sustenten la defensa de conductas agresivas por parte de los equipos, por su significado evidente de dejar el equipo en inferioridad numérica o cohibir al equipo de realizar ciertas acciones defensivas por el miedo a que los jugadores con tarjeta amarilla repitan esa amonestación, y sean expulsados consiguientemente

El único efecto de la conducta de un equipo sobre el rendimiento del otro está vinculado a las infracciones no agresivas. Las infracciones no agresivas que realiza el equipo visitante hacen que el equipo local disminuya también su probabilidad de marcar, aunque en menor medida de lo que lo hace el visitante. No obstante, ello también implica un incremento de las tarjetas, lo que perjudicaría al equipo infractor en lapsos posteriores. Esto podría coincidir con la idea de “falta táctica” que dificulta el juego del equipo rival. Por tanto, esta sería el único apoyo empírico al valor de las infracciones para conseguir un efecto negativo en el equipo rival, siendo esas infracciones no consideradas agresiones ni instrumentales ni hostiles.

La interpretación que también podría hacerse es que las tarjetas no muestran tanto una actitud agresiva de un equipo que quiere marcar un gol, si no tal vez una actitud defensiva de un equipo. Hay que recordar, asimismo, que el objetivo de los equipos en determinados lapsos de tiempo y según el marcador puede ser el de mantener el resultado frente a conseguir un gol. Y no sólo cuando va por delante en el marcador, sino también en casos de empate un equipo puede conformarse con el resultado. Esta es una consideración muy importante porque permite otra lectura de los efectos de las variables de agresividad. Como hemos indicado, las agresiones instrumentales disminuyen la probabilidad de marcar un gol para los respectivos equipos que las cometen, pero no para los contrarios. Es decir, las agresiones instrumentales que realiza un equipo perjudican a ese equipo y no al rival.

Por tanto, esta investigación ofrece una evidencia empírica más en el deporte profesional, que contradice los efectos positivos encontrados por autores como Andrews (1974), Albrecht (1979), Wankel (1973), Wright (2009) o Zitek y Jordan (2011). Es importante, asimismo, distinguir entre la agresividad y la intensidad en el juego, ya que ambos conceptos son empleados muchas veces como equivalentes. La intensidad se refiere al trabajo realizado por unidad de tiempo, por lo que un equipo de fútbol puede jugar muy intenso (presionando mucho, realizando un juego directo al ataque, etc.) pero no ser nada agresivo. Por tanto, la intensidad no debe confundirse con la agresividad ya que la primera no conlleva acciones violentas, mientras que la segunda sí, ya sea en menor o mayor grado, y esté más o menos legitimado por el desarrollo del juego.

En deportes como el fútbol la tradicional divergencia entre agresión instrumental y hostil tiene una mayor lógica, donde las agresiones violentas para herir a un rival son normalmente sancionadas con la expulsión de un jugador del terreno de juego, dejando a su equipo en inferioridad numérica por lo que resta de partido, que por lo que se ha demostrado, no tiene efecto de mejora en el rendimiento del equipo.

Los resultados del estudio realizado dependen del enfoque sobre la medición de las variables de rendimiento y de agresividad, dividiendo el partido en lapsos. La aplicabilidad de este modelo debería ser utilizado en futuros estudios relacionados con el rendimiento deportivo, ya que los equipos ajustarán su manera de jugar en cada lapso temporal en función del marcador de partida de ese lapso temporal, proporcionando una visión mucho menos contaminada por el efecto de la dinámica dentro de cada partido, por lo que ofrece una gran ventaja a la hora de aislar el efecto de una variable sobre el rendimiento, como es la agresividad en nuestro caso.

Una de las principales limitaciones de la investigación, y como hemos comentado en otros apartados, es el registro de acciones agresivas queda supeditado a las infracciones con amonestación y la punibilidad del árbitro. Esta limitación debería ser cubierta con futuros estudios observacionales que registraran todas las acciones punibles de un partido, e implementarían un enfoque de análisis similar al nuestro.

Otra futura línea de investigación debería de ser la inclusión en el estudio del porcentaje de posesión de los equipos. Esa variable no está registrada en ninguna fuente secundaria por lapsos de tiempo, por lo que ha sido imposible codificarla. Teóricamente, se podría plantear que aquellos equipos que tienen mucho tiempo la pelota en su poder tienen muchas más probabilidades de ser agredidos que aquellos que no la tienen. Por tanto, el número de agresiones realizadas por los equipos podría estar asociado a esta variable.

Las bondades de considerar un efecto aleatorio deberían estudiarse cuidadosamente en futuras investigaciones. Recordemos que la mayoría de los clusters tiene 1, 2 o 3 datos anidados y además se han utilizado numerosas

covariables que controlan por diversos efectos característicos de cada partido, como el marcador en el lapso de tiempo anterior, por ejemplo. Si a esto unimos problemas de convergencia en la estimación con el paquete de Stata gllamm, en modelos con tantas covariables, hace que se deba valorar convenientemente la superioridad de un enfoque sobre otro.

Por tanto, creemos que los entrenadores no deberían alentar conductas agresivas. Es cierto que un jugador con tendencia a realizar conductas agresivas puede rendir muy bien en diversas facetas del juego (Zitek y Jordan, 2011). No obstante, a nivel agregado, los equipos agresivos rinden peor, tal y como demuestra este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albrecht, D. (1979). *Zur sportartspezifischen aggression im wettkapfspiel*. *Sportwissenschaft*, 9, 78-91.
- Andrews, R. (1974). *A Spearman rank order correlation for 18 NHL teams*. In *National Hockey League Guide*. Montreal: NHL publishers.
- Arkes, J. y Martinez, J. A. (2011). *Finally, evidence for a Momentum Effect in the NBA*. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 7 (3) Article 13. <https://doi.org/10.2202/1559-0410.1304>
- Bandura, A. (1973). *Aggression: a social learning analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Berkowitz, L. (1989). *Frustration-aggression hypothesis: Examination and reformulation*. *Psychological Bulletin*, 105, 59-73. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.106.1.59>
- Coulumb-Cabagno, G., y Rasclé, O. (2006). *Team sports players' observed aggression as a function of gender, competitive level, and sport type*. *Journal of Applied Sport Psychology*, 36, 1980–2000. <https://doi.org/10.1111/j.0021-9029.2006.00090.x>
- Crawford, B. J., Stuart, M. J., Smith, A. M., y Brennan, R. D. (2004). *Intimidation in ice hockey: An exploratory assessment*. In D. J. Pearsall, & A. B. Ashare (Eds.), *Safety in ice hockey: Fourth volume*, (pp. 26-39). West Conshohocken, PA: American Society for Testing and Materials International. <https://doi.org/10.1520/STP11606S>
- Dobson, S. y Goddard, J. (2011). *The economics of football*. 2nd Edition. New York; Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511973864>
- Dohmen, T. J. (2003). *In support of the supporters? Do social forces shape decisions of the impartiality? Discussion Papers IZA DP 755*. Institute for the Study of Labor.
- Dohmen, T. J. (2008). *The influence of social forces: Evidence from the behavior of football referees*. *Economic Inquiry*, 46, 411-424. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.2007.00112.x>
- Dollard, J., Doob, L., Miller, N., Mowrer, O., y Sears, R. (1939). *Frustration and aggression*. New Haven : Yale University Press. <https://doi.org/10.1037/10022-000>

- Gambetti, E., y Giusberti, F. (2008). *Dispositional anger and risk decision-making*. *Mind & Society*, 8, 7-20. <https://doi.org/10.1007/s11299-008-0052-z>
- Grange, P., y Kerr, J. H. (2010). *Physical aggression in Australian football: A qualitative study of elite athletes*. *Psychology of Sport and Exercise*, 11, 36-43. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2009.04.006>
- Hanegby, R., y Tenenbaum, G. (2001). *Blame it on the racket: Norm-breaking behaviours among junior tennis players*. *Psychology of Sport and Exercise*, 2, 117-134. [https://doi.org/10.1016/S1469-0292\(00\)00017-0](https://doi.org/10.1016/S1469-0292(00)00017-0)
- Hoechle, D. (2007). *Robust standard errors for panel regressions with cross-sectional dependence*. *Stata Journal*, 7, 281–312.
- Husman, B. F. y Silva, J.M. (1984) *Aggression in sport: Definitional and theoretical considerations*. In J.M. Silva & R.S. Weinberg (Eds.) *Psychological foundations of sport*. Champaign Illinois: Human Kinetics.
- Kerr, J. H. (2005). *Rethinking aggression and violence in sport*. Routledge: London.
- Martínez, J. A. y Martínez, L. (2010). *El uso de indicadores de desempeño normalizados para la valoración de jugadores: El caso de las estadísticas por minuto en baloncesto*. *European Journal of Human Movement*, 24, 39-62.
- Martínez, J. A. (2012). *Entrenador nuevo, ¿victoria segura? Evidencia en baloncesto*. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. <https://doi.org/10.1080/00223980.1978.9921446>
- McCarthy, J. F., y Kelly, B. R. (1978a). *Aggression, performance variables, and anger self-report in ice hockey players*. *Journal of Psychology*, 99, 97-101.
- McCarthy, J. F., y Kelly, B. R. (1978b). *Aggressive behavior and its effect on performance over time in ice hockey athletes: An archival study*. *International Journal of Sport Psychology*, 9, 90-96. <https://doi.org/10.1080/00223980.1978.9921446>
- Neave, N., y Wolfson, S. (2003). *Testosterone, territoriality, and the 'home advantage'*. *Physiology and Behavior*, 78, 269-275. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(02\)00969-1](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(02)00969-1)
- Nevill, A. M., Balmer, N. J. y Williams, A. M. (2002) *The influence of crowd noise and experience upon refereeing decisions in football*. *Psychol. Sport Exer.*, 3, 261–272. [https://doi.org/10.1016/S1469-0292\(01\)00033-4](https://doi.org/10.1016/S1469-0292(01)00033-4)
- Page, K. y Page, L. (2010). *Alone against the crowd: Individual differences in referees' ability to cope under pressure*. *Journal of Economic Psychology*, 31, 192-199. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2009.08.007>
- Pollard, R. y Pollard, G. (2005). *Long-term trends in home advantage in professional team sports in North America and England (1876–2003)*. *Journal of Sports Sciences*, 23, 337–350. <https://doi.org/10.1080/02640410400021559>
- Pollard, R. y Gómez, M. (2009). *Home advantage in football in South-West Europe: long term trends, regional variation, and team differences*. *European Journal of Sport Science*, 9, 341–352. <https://doi.org/10.1080/17461390903009133>

- Reed, D. y O'Donoghue, P. G. (2005). Development and application of computer-based prediction methods. *International Journal of Performance Analysis of Sport* (e) 5 (3), 12-28.
- Russell, G. W. (1974). Machiavellianism, locus of control, aggression, performance and precautionary behavior in ice hockey. *Human Relations*, 27, 825–837. <https://doi.org/10.1177/001872677402700901>
- Sampaio, J., Drikwater, E. J. y Leite, N. M. (2010). Effects of season period, team quality, and playing time on basketball players' game-related statistics. *European Journal of Sport Science*, 10 (2), 141-149. <http://dx.doi.org/10.1080/17461390903311935>
- Smith, M. D. (1983). *Violence and sport*. Butterworths: Toronto.
- Traclet, A., Rascle, O., Souchon, N., Coulomb-Cabagno, G., Petrucci, C. y Ohbuchi, K. (2009). Aggression in Soccer: An Exploratory Study of Accounts Preference. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80, 398-402. <https://doi.org/10.1080/02701367.2009.10599577>
- Wagner, S. (2010). Managerial succession and organizational performance—Evidence from the German Soccer League. *Managerial and Decision Economics*, 31 (6), 415-430. <https://doi.org/10.1002/mde.1495>
- Wankel, L. M. (1973): An examination of illegal aggression in inter-collegiate hockey. In Williams, I. D., and Wankel, L.M. (Eds.): *Proceedings of the Fourth Canadian Psycho-Motor Learning and Sports Psychology Symposium* (531-542). Ottawa: National Health and Welfare.
- Weinberg, R.S. y Gould, D. (1995). *Foundations of Sport and Exercise Psychology*. USA: Human Kinetics.
- Widmeyer, W. N. y Birch, J. S. (1984). Aggression in professional ice hockey: A strategy for success or reaction to failure? *Journal of Psychology*, 117, 77-84. <https://doi.org/10.1080/00223980.1984.9923661>
- Widmeyer, W. N., Dorsch, K. D., Bray, S. R. y McGuire, E. J. (2002). The nature, prevalence, and consequence of aggression in sport. In J. M. Silva & D. E. Stevens (Eds.), *Psychological foundations of sport* (328–351). Boston: Allyn & Bacon.
- Wilcox, R. R. (2010). *Fundamentals of Modern Statistical Methods: Substantially Improving Power and Accuracy*. Springer, 2nd Ed, New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5525-8>
- Winston, W. L. (2009). *Mathletics: how gamblers, managers, and sports enthusiasts use mathematics in baseball, basketball, and football*. New Jersey: Princeton University Press.
- Wright, M. A. (2009). *The relationship between team-level aggression and basketball performance*. Master Thesis. The Georgia Institute of Technology: Atlanta.
- Zitek, E. M., y Jordan, A. H. (2011). Anger, aggression, and athletics: Technical fouls predict performance outcomes in the NBA. *Athletic Insight*, 3, 29–39.

Referencias totales / Total references: 40 (100%)

Referencias propias de la revista / Journal's own references: 1(2,5%)

