

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EMPRESA**

**MASTER EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**TRABAJO FIN DE MASTER**



**LA INFLUENCIA DE LA AGRESIVIDAD SOBRE EL  
RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS EN EL FÚTBOL  
ESPAÑOL**



Alumno: Pedro Andrés García García

Director: Jose A. Martínez García y Francisco J. González Gómez

Septiembre 2012

*Dedico este trabajo a todas las personas que me han apoyado a lo largo de este año, en especial a familia, amigos y compañeros de clase que han aportado con su apoyo su granito de arena a este trabajo. ¡Gracias!*

## **Agradecimientos**

Quiero darle las gracias en este Trabajo Fin de Master a la Universidad Politécnica de Cartagena por el apoyo y los medios ofrecidos para su realización, así como los conocimientos que me han transmitido todos sus profesores a lo largo de todos estos años. Quería hacerle especial mención a Ino Martínez León, por ser la persona que me inicio en la investigación y a Jose Antonio Martínez por darme la oportunidad de realizar este proyecto juntos y por el apoyo literario y su ayuda en el análisis de datos. También quería darle las gracias a la Universidad de Granada, en especial a Francisco González Gómez por su contribución a la elaboración de este Trabajo Fin de Master aportando datos para la realización del estudio y por el análisis sobre los resultados obtenidos.

## Índice de contenidos

Índice de contenidos.....	3
Índice de tablas y figuras.....	4
Resumen.....	5
1. Introducción.....	6
2. Resultados deportivos y resultados económicos.....	7
3. El concepto de agresividad.....	10
4. Metodología.....	15
4.1. Datos y variables.....	15
4.2. Modelos y análisis exploratorios.....	29
5. Resultados.....	31
6. Discusión, implicaciones y limitaciones.....	35
Bibliografía.....	38

## Índice de tablas y figuras

### TABLAS

Tabla 1. Ingresos de los clubes españoles de primera división en la temporada 2010-2011.....	8
Tabla 2. Infracciones codificadas como agresión instrumental y hostil.....	18
Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las variables consideradas.....	28
Tabla 4. Coeficientes estimados de las variables que son significativas al 95%.....	32
Tabla 5. Indicadores de agresividad en lapsos de tiempo finales donde el equipo local y el visitante vencen por un único gol y no se mueve el marcador.....	34

### FIGURAS

Figura 1. Diagrama de dispersión entre las faltas sin tarjeta y el número de tarjetas.....	20
--	----

# **La influencia de la agresividad sobre el rendimiento de los equipos en el fútbol español**

Pedro A. García

Universidad Politécnica de Cartagena. Departamento de Economía de la Empresa  
[pedroa.garcia.garcia@gmail.com](mailto:pedroa.garcia.garcia@gmail.com)

Jose A. Martínez.

Universidad Politécnica de Cartagena. Departamento de Economía de la Empresa.  
[josean.martinez@upct.es](mailto:josean.martinez@upct.es)

Francisco J. González-Gómez

Universidad Granada. Departamento de Economía Aplicada  
[fcojose@ugr.es](mailto:fcojose@ugr.es)

*Número de palabras totales del manuscrito: 17.652*

## **Resumen**

La agresividad es un concepto complejo de definir, y que engloba aquellas acciones encaminadas a hacer daño al rival. Esas acciones pueden estar justificadas como instrumento para conseguir el objetivo del equipo, o ser una manifestación de una violencia explícita por parte del agresor. Además, el juego agresivo es una forma de intimidar al rival, a través de la generación de miedo que puede cohibir la conducta del contrario, por lo que puede ser alentado por los entrenadores y admitido por los jugadores como una herramienta más para ganar el partido. Aunque ésta parece ser una idea extendida en el ámbito deportivo, los estudios empíricos que se han hecho al respecto no han arrojado resultados concluyentes, aunque buena parte de esos estudios muestra asociaciones positivas entre el comportamiento agresivo y los resultados deportivos. 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. Para ello, distinguimos entre agresión instrumental y hostil, como diferentes niveles de agresividad. Además, medimos el rendimiento de los equipos en relación al cambio en el marcador, es decir, cuando se produce un gol, por lo que ese rendimiento es una variable reflejada directamente sobre los goles, y no sobre otras variables de juego que pueden o no traducirse en cambios en el marcador. De este modo, se aísla el efecto de la agresividad sobre el rendimiento mediante el control estadístico de diversas covariables que la literatura muestra como determinantes del resultado de un partido, a través de la utilización de un modelo de regresión multinomial. Los resultados muestran, globalmente, que la agresividad en el juego tiene efectos negativos sobre el rendimiento de los equipos.

**Palabras clave:** Agresividad, fútbol, rendimiento, agresión hostil, agresión instrumental

# **La influencia de la agresividad sobre el rendimiento de los equipos en el fútbol español**

## **1. Introducción**

Conocer los factores que influyen en el rendimiento de los deportistas es una cuestión relevante que imbrica diversas disciplinas de conocimiento, como la psicología, la estadística, las ciencias del deporte, la economía o la gestión de empresas. Es por ello un tema que se aborda desde distintas vertientes y ópticas, pero que desemboca en un razonamiento común muy simple: el estudio de los factores que se asocian positiva y negativamente al éxito en deporte, lo que tiene al final una consecuencia sobre el éxito o el fracaso de las organizaciones deportivas. No es de extrañar, de este modo, el creciente interés de los investigadores en economía y empresa por el estudio de este tipo de cuestiones (ej. Berri y Schmidt, 2010; Dobson y Goddard, 2011; Frick, Pestana y Prinz, 2010; González Gómez, Picazo Tadeo y García Rubio, 2011; Wagner, 2010)

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 (Zitek y Jordan, 2011). 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.

La existencia de un efecto de mejoría en el rendimiento de los equipos a causa del grado de agresividad ha sido probado en la literatura, sobre todo en el caso de los deportes de equipo 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 en 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.

Sin embargo, no hemos 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 Rasclé, 2006), y cómo esa agresividad se legitima por parte de los jugadores como algo inherente a la competición de alto nivel, sobre todo en partidos

igualados y cuando el rival tiene también una conducta agresiva (Traclet, Rasclé, Souchon, Coulomb-Cabagno, Petrucci y Ohbuchi, 2009).

Por tanto, conocedores de la importancia económica de este deporte a nivel mundial -según Dolles y Söderman (2011), los 20 principales clubes de fútbol ingresan alrededor de 3 billones de euros anualmente- creemos de interés estudiar el papel de la agresividad en el juego como un factor asociado al éxito deportivo de los equipos, y de esta manera, contribuir al mejor entendimiento de las variables que determinan el triunfo de una entidad deportiva. Al fin y al cabo, la agresividad es alentada por muchos entrenadores (y también jugadores) como una estrategia para conseguir la victoria (Sheldom y Aimar, 2001). 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.

Esta es, por tanto, la primera investigación realizada en fútbol sobre la asociación entre agresividad en el juego y el rendimiento de los equipos. Para ello, distinguimos entre agresión instrumental y hostil, como diferentes niveles de agresividad que implican conductas de juego divergentes. Además, medimos el rendimiento de los equipos en relación al cambio en el marcador, es decir, cuando se produce un gol, por lo que ese rendimiento es una variable reflejada directamente sobre los goles, y no sobre otras variables de juego que pueden o no traducirse en cambios en el marcador. De este modo, se aísla el efecto de la agresividad sobre el rendimiento mediante el control estadístico de diversas covariables que la literatura muestra como determinantes del resultado de un partido, a través de la utilización de un modelo de regresión multinomial.

El resto del trabajo queda organizado de la manera siguiente. En el Apartado 2 se realiza una breve reseña sobre la importancia de los resultados deportivos sobre los resultados económicos de un club. Seguidamente, en el Apartado 3, se define el concepto de agresión, discutiendo los estudios que han relacionado la agresividad con el rendimiento deportivo. En el Apartado 4 se identifican las variables del modelo que relaciona el rendimiento de los equipos con los factores que influyen en su variación y se describe la metodología utilizada, mientras que en el Apartado 5 se muestran los resultados de la estimación del modelo multinomial, los cuales son discutidos en el Apartado 6, concluyendo con las implicaciones y limitaciones de la investigación.

## **2. Resultados deportivos y resultados económicos**

Carmichael, Thomas y Ward (2001) recuerdan que el rendimiento de un equipo se mide en términos de éxitos deportivos reflejados en las competiciones ganadas o en los puntos conseguidos en las competiciones en las que participan. Este hecho influye también en las recompensas económicas que reciben los equipos de fútbol. En el caso de la Liga de Fútbol Profesional española el orden en la clasificación determina en gran medida el nivel de ingresos y el futuro inmediato del club, ya que, en la actualidad, los



cuatro primeros clasificados participan en la UEFA Champions League, mientras que los dos siguientes participan en la UEFA Europe League Cup, y los tres últimos clasificados descienden a Segunda División.

El reparto económico de los ingresos provenientes de la explotación de los derechos audiovisuales es considerablemente mayor para los grandes equipos, y los derechos de pago por visión se reparten también de manera desigual entre las plataformas audiovisuales y los clubes (Deloitte, 2010, Dobson y Goddard, 2004). A continuación (Tabla, 1), se detalla la escala de ingresos de los clubes de primera división durante la temporada 2010-2011.

Tabla 1. Ingresos de los clubes españoles de primera división en la temporada 2010-2011

	Ingresos TV (Millones de €)	% s/total
FC Barcelona	184	25,84
Real Madrid	184	25,84
Valencia	66	9,27
At. de Madrid	42	5,90
Villarreal	25	3,51
Sevilla	24	3,37
Athletic Bilbao	18	2,53
Getafe	18	2,53
Zaragoza	14	1,97
Deportivo	14	1,97
Espanyol	13	1,83
Mallorca	13	1,83
Osasuna	13	1,83
Racing	12	1,69
Almería	12	1,69
Sporting	12	1,69
Málaga	12	1,69
Real Sociedad	12	1,69
Hércules	12	1,69
Levante	12	1,69

Fuente: Díaz (2012)

En la mayoría de los casos, los repartos televisivos suponen más del 60% de los presupuestos de los clubes. Para algunos equipos la meta es simplemente mantener la categoría, ya que un club que baja a la categoría de plata pasa de ingresar 14 millones de euros al año por derechos televisivos a tan sólo 1 millón, como en la temporada 2009/2010, mientras que sus gastos apenas se reducen. Esa pérdida de ingresos puede suponer más de un tercio de su presupuesto para los equipos más modestos. Otros clubes, por el contrario, buscan su participación en competiciones europeas para generar unos ingresos adicionales que les ayuden a cubrir una parte importante del presupuesto.

Según las estimaciones de la UEFA (<http://es.uefa.com/uefa/management/finance/index.html>), los ingresos que percibirán los clubes que participen en sus competiciones durante la temporada 2012/2013 serán:

- Los 32 clubes que participarán en la fase de grupos de la UEFA Champions League 2012/2013 recibirán un mínimo de 8,6 millones de euros. Además, recibirá un millón de euros por cada victoria y 500.000 euros por cada empate en la fase de grupos. Los equipos que lleguen a los octavos de final se embolsarán 3,5 millones de euros cada uno.
- Los 48 clubes que participen en la fase de grupos de la UEFA Europe League 2012/2013 recibirán la suma de 1,3 millones de euros. A esa cantidad se le sumará 200.000 euros por cada victoria y 100.000 por cada empate. Los conjuntos que avancen a los dieciseisavos de final como líderes de su grupo recibirán 400.000 euros cada uno, y los equipos que clasifiquen como segundos obtendrán 200.000 euros.

Por tanto, no es de extrañar que disciplinas divergentes de las ciencias del deporte, como la economía o la organización de empresas se preocupen también de estudiar los factores que influyen en el rendimiento deportivo de los equipos, debido a su alta asociación con los ingresos que éstos obtienen. Y es que, desde el punto de vista económico y de gestión de un equipo, que la pelota entre o no en la portería es, en la mayoría de los casos, tanto o más determinante que la venta de entradas o el *merchandising*, estableciéndose una relación de interdependencia entre todos esos factores.

Por ejemplo, en el Real Madrid, en la temporada 2011/12 los ingresos alcanzaron los 514 millones de euros, un 7% más que la temporada anterior, repartidos en las partidas de estadio (29%), televisión (31%) y marketing (32%). En estas cifras, no se incluyen los ingresos por traspasos de jugadores. La contribución de los socios representa un 9,5% de la cifra total. Evidentemente los resultados deportivos condicionan en gran medida la variación en esas partidas.

Bien es cierto que hay equipos que funcionan ligeramente al margen del modelo dominante, como por ejemplo el Arsenal inglés o el Olympic de Lyon francés. Como indican Kuper y Szymanski (2009), esos clubes basan gran parte de su gestión económica en comprar jugadores muy jóvenes que son formados en el club y que debutan tempranamente en la élite. Esos jugadores, comprados a un precio normalmente bajo, debido a su juventud, se desarrollan en esos clubes hasta que son vendidos a grandes clubes europeos cuando están cerca de su pico de rendimiento (a mitad de la veintena aproximadamente), a precios muy por encima de su coste inicial. Así, el Arsenal ha recaudado más de 300 millones de euros en fichajes desde el año 2000. Sin embargo, incluso para esa tipología de equipos, el rendimiento deportivo condiciona esa

gestión, ya que ambos clubes ocupan los primeros puestos de sus respectivas ligas y juegan habitualmente la Champions League. Un caso curioso también es el del Athletic de Bilbao en España, en el que la filosofía del club (jugar sólo con jugadores vascos o de ascendencia vasca) está por encima de los resultados deportivos y sus consecuencias económicas.

### **3. El concepto de agresividad**

Podemos definir como comportamiento agresivo cualquier acción física o verbal realizada con la intención de hacer daño físico o psicológico a una persona objetivo (Silva, 1980). En el ámbito deportivo, se ha definido este concepto como los actos evidentes que violan las reglas formales del juego, y que intencionalmente causan daño (Widmeyer, Dorsch, Bray, & McGuire, 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 intencionalmente 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, perciben un arbitraje injusto, están desconcertados, sienten un dolor físico o están jugando por debajo de sus posibilidades. Si un equipo o deportista se encuentra ante la situación de utilizar la agresión hostil con el fin de mejorar los resultados del rendimiento deportivo, esto sugeriría que realizar estas acciones haría que los atletas entraran en estados psicológicos que provocan una acción que lleva a la agresión, como puede ser la ira. Estas acciones pueden ser adaptadas para fines deportivos, demostrando que no sólo "hay que hacer todo lo posible para ganar", sino que también facilita ganar.

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 más útiles, 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 (y que es realizada usualmente cuando el deportista sospecha que nadie se va a dar cuenta de ello, y por ende no lo van a sancionar). De estas cuatro categorías de agresión, sólo la primera está permitida por el reglamento del juego (se hace más “virulenta” con el grado de agresividad del deporte en cuestión), mientras que las otras tres son claramente sancionables por el árbitro. Esas cuatro formas de agresión no son mutuamente exclusivas, y el intento de lesión el rival puede quedar encuadrado dentro de una agresión permitida en el juego, como en el caso del rugby, tal y como Grange y Kerr (2010) explican. En cualquier caso, esta clasificación alternativa de agresión resulta atractiva para deportes de alto contacto como el rugby o el fútbol australiano.

Otros autores (ver Ramírez, 2010) distinguen también entre agresiones reactivas y proactivas, o entre agresiones impulsivas o premeditadas, existiendo cierto tipo de relación entre estas divergentes categorizaciones, como muestra Ramírez (2009); hay una asociación entre las agresiones hostiles, reactivas e impulsivas por un lado, y las instrumentales, proactivas y premeditadas por otro. Otra propuesta de clasificación distingue entre agresiones implícitas y explícitas. Ambas están basadas en dos escalas de personalidad (ver Frost, Ko y James, 2007, y Costa y McCrae, 1992, respectivamente), refiriéndose la primera de ellas a la justificación cognitiva que los individuos realizan para legitimar actos agresivos y seguir manteniendo una visión positiva de sí mismos, mientras que la segunda de ellas se refiere a la tendencia de los individuos a experimentar enfado y frustración. Finalmente, Wright (2009), en su estudio sobre agresividad en baloncesto, distingue entre tres tipos de agresiones: hostilidad, obstruccionismo y agresión evidente. La hostilidad se refiere a un comportamiento verbal o físico en el que el disgusto o enfado del jugador no tiene una referencia clara en un contrario, sino que es más un acto personal de frustración. El obstruccionismo define comportamientos encubiertos donde el agresor intenta disimular su intento de herir al otro deportista. Y por último la agresión evidente refleja acciones explícitas y claras de agresión física o verbal. De cualquier manera, coincidimos con Kimble, Russo, Bergman y Galindo (2010) en que la definición de agresividad en el deporte continúa siendo un tema susceptible de una amplia discusión, y donde diferentes perspectivas conceptuales pueden tener cabida. Sin embargo, a nuestro entender, en deportes como el fútbol, la tradicional divergencia entre agresión instrumental y hostil tiene una mayor lógica, donde las agresiones violentas<sup>1</sup> para herir a un rival son normalmente sancionadas con la expulsión de un jugador del terreno de juego.

Las infracciones hostiles reflejan conductas violentas y antideportivas con el principal objetivo de dañar al rival. La intención es hacer que la víctima sufra, y el

---

<sup>1</sup> Crawford, Stuart, Smith y Brennan (2004) consideran la violencia como una forma extrema de agresión. Martín (2010), discute con mayor amplitud la relación entre los conceptos de agresión y violencia.

refuerzo es el dolor y sufrimiento causado. Este tipo de agresión va siempre acompañado de rabia por parte del agresor, y deviene de un estado emocional de alta activación (Kerr, 2005). Por el contrario, las agresiones instrumentales tienen un menor grado de virulencia, y podrían justificarse como acciones violentas encaminadas a conseguir la victoria en el partido. Por ejemplo, si un jugador da una patada a un rival para cortar una jugada con peligro de gol, entonces esa agresión siempre sería instrumental, a no ser que el árbitro advierta que el infractor tiene una intención manifiesta de hacer daño al jugador del otro equipo, lo que sería entonces una agresión hostil, las cuales van acompañadas de una tarjeta roja y la consiguiente expulsión del jugador.

Uno de los problemas para medir las agresiones instrumentales es la consideración del árbitro sobre la punibilidad de la infracción. Si esa infracción no es sancionada con una tarjeta amarilla, 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. Hay que tener en cuenta, que los jugadores de un equipo podrían estar haciendo pequeñas faltas con el objetivo de parar el juego y romper el ritmo al rival, y esas faltas no ser susceptibles de sanción con tarjeta amarilla. Por el contrario, las agresiones hostiles quedan registradas como expulsión, por lo que el error de medida de esa variable es mucho menor, y por consiguiente, es más fiable para su inclusión en modelos estadísticos.

Los motivos por los que un jugador puede realizar una agresión hostil, cuando a priori ésta puede perjudicar a su equipo (conlleva dejarlo en inferioridad numérica), se han explicado a través de diversas teorías. Así, la teoría del instinto (ver Husman y Silva, 1984), sostiene que todos los seres humanos tenemos un instinto innato a ser agresivo que se puede desarrollar hasta que su manifestación es inevitable. Se puede expresar atacando a otro ser vivo, o en este caso, la agresión se libera a través de medios sociales como el deporte. Así, para los defensores de esta teoría el deporte y el ejercicio físico permiten a la gente canalizar sus instintos agresivos de una forma socialmente aceptable. La teoría de la frustración-agresión (Dollard et al., 1939), llamada también teoría del impulso, mantiene que la agresión es el resultado directo de una frustración que se produce a causa de un fracaso que puede llegar a impedir la consecución de un logro o meta. En el caso del fútbol, un ejemplo sería si el delantero cree que ha sido agarrado antirreglamentariamente por un defensor contrario, se siente frustrado y le golpea. La teoría del aprendizaje social (Bandura, 1973; Weinberg y Gould, 1995), explica la agresión como si fuera una conducta aprendida mediante la observación y modelado de las conductas de otras personas, como pueden ser padres, entrenadores o compañeros. El ejemplo más evidente es el hockey sobre hielo en el cual generalmente hay mucha peleas y acciones agresivas. Estas agresiones tienen valor y los jugadores

aprenden rápidamente que ser agresivo es un modo de obtener reconocimiento personal. Los entrenadores, los padres y los compañeros aceptan y de hecho refuerzan estos actos agresivos. Finalmente la teoría revisada de la frustración-agresión (Berkowitz, 1989), revisa las teorías originales de la frustración-agresión y la del aprendizaje social, combinando elementos de ambas para explicar una conducta agresiva. Esta teoría describe un proceso mediante el cual se justifica la agresión que surge de una frustración, a través de un aumento del nivel de activación emocional provocado por el dolor y la furia, produciéndose la agresión cuando las normas socialmente aprendidas señalan su conveniencia. En cualquier caso, como indican Nelson y Trainor (2007), para entender el por qué de las agresiones hay que profundizar en la compleja relación dinámica que existe entre variables biológicas (genes, bioquímica, circuitos neuronales), factores de personalidad y circunstancias del entorno que influyen en el desarrollo y la expresión de la agresión.

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, Stuart, Smith y Brennan, 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. La intimidación puede realizarse a través de agresiones físicas o verbales, y no sólo los jugadores pueden ser responsables de ello, sino también los entrenadores, el público o los medios de comunicación.

El miedo cohíbe al individuo y puede alterar su comportamiento. En psicología de la salud, por ejemplo, la apelación al miedo se utiliza ampliamente para realizar campañas de prevención y concienciación (ej. Gallopell-Morvan, Gabriel, Le Gall-Ely, Rienier y Urien, 2011). Sin embargo, todavía se sigue debatiendo acerca de la efectividad de las estrategias de miedo. Mientras que el metanálisis de White y Allen (2000) muestra que el incremento de la fortaleza en la apelación al miedo produce respuestas más efectivas, otros estudios sostienen que cuando la apelación al miedo es muy explícita se producen reacciones de rechazo en los individuos (Gallopel-Morvan, et al., 2011), siendo aquellos que tienen mayor ansiedad en los que esa reactancia se produce en mayor medida (Rossiter y Bellman, 2005). La credibilidad del mensaje juega un papel importante en ese aspecto, ya que los mensajes creíbles son más proclives a ser aceptados. Por tanto, las estrategias de miedo funcionan mejor cuando se emiten mensajes con alto grado de credibilidad. Esto explicaría por qué ciertas campañas de marketing de la salud no funcionan si su mensaje es altamente explícito pero es percibido como poco creíble. Sin embargo, podemos suponer que en un terreno de juego, las agresiones con violencia explícita sí que son percibidas como una amenaza creíble para los jugadores del equipo agredido, ya que el jugador percibe el riesgo de ser agredido violentamente en subsiguientes jugadas. De este modo, creemos lógico pensar que las agresiones hostiles resultan altamente intimidatorias, produciendo miedo en el

rival, lo que podría hacer modificar su comportamiento en el campo, y por ende, limitar su rendimiento.

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 cuanto al efecto de la agresividad sobre el rendimiento deportivo, Wright (2009) y Zitek y Jordan (2011) repasan diversos estudios empíricos que muestran resultados contradictorios. Así, por ejemplo, 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 (1979), también en hockey sobre hielo, 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 (penaltis o faltas graves). 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, mientras que Beedi, Terry y Lane (2000) halló que el enfado de los deportistas (que puede predisponerles para cometer una agresión) estaba asociado a un rendimiento negativo en algunos estudios, pero positivo en otros.

Wright (2009) en baloncesto, asimismo, encuentra que las acciones agresivas evidentes y el obstruccionismo están positivamente asociados con el rendimiento de los equipos, medido este como los puntos obtenidos en el descanso y al final del partido en una temporada. 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 aspectos del juego como los puntos anotados, los lanzamientos de campo intentados, los tiros libres encestandos, los rebotes cogidos o los taponos realizados, aunque negativamente relacionadas con los balones perdidos y las canastas de tres puntos.

En resumen, la agresividad es un concepto complejo de definir, y que engloba aquellas acciones encaminadas a hacer daño al rival. Esas acciones pueden estar justificadas como instrumento para conseguir el objetivo del equipo (ganar el partido), o

ser una manifestación de una violencia explícita por parte del agresor, más allá del discurso del juego. La frontera entre ambos casos es difícil de delimitar, ciertamente. Además, el juego agresivo es una forma de intimidar al rival, a través de la generación de miedo que puede cohibir la conducta del contrario, por lo que puede ser alentado por los entrenadores y admitido por los jugadores como una herramienta más para ganar el partido. Aunque ésta parece ser una idea extendida en el ámbito deportivo, como una creencia o convención social más, los estudios empíricos que se han hecho al respecto no han arrojado resultados concluyentes, aunque es cierto que una buena parte de esos estudios muestra asociaciones positivas entre el comportamiento agresivo y los resultados deportivos.

## **4. Metodología**

### **4.1. Datos y variables**

Creamos 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 utilizamos diferentes fuentes secundarias, como la Liga de Fútbol Profesional, la Guía Marca de la Liga, Marca.com y la página web de ESPN Fútbol. Registramos los resultados de esos partidos así como los valores de las diferentes variables a utilizar en el análisis, las cuales explicamos 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 hemos utilizado para análisis auxiliares<sup>2</sup>.

En primer lugar, vamos a describir las dos variables clave de esta investigación: el rendimiento y la agresividad, ya que su medición requiere de una justificación minuciosa.

En cuanto al rendimiento de un equipo, las opciones para elegir una variable que lo refleje son múltiples. Por ejemplo, Dobson y Goddard (2011) plantean modelos de predicción de resultados en fútbol tomando dos tipos de variable dependiente, es decir, la variable de rendimiento: goles anotados frente a encajados, y resultado final reflejado en victoria empate o derrota. En baloncesto, por otro lado, también se utilizan ambos tipos de variable, aunque en este caso esas variables hacen referencia al diferencial de puntos (ver Martínez, 2012) y el resultado reflejado en victoria o derrota, ya que no hay empates (ver Arkes y Martínez, 2011). Una de las ventajas de esta clase de variables es que tienen en cuenta a los dos equipos en contienda, por lo que el rendimiento de un equipo siempre es relativo al del equipo rival. Otra opción es considerar los puntos obtenidos al final de la temporada, como medida de rendimiento global que no detalla el resultado partido tras partido. Este es el enfoque de, por ejemplo, Berri (1999; 2008; 2012), en sus estudios de cuantificación de la productividad de los jugadores de

---

<sup>2</sup>No había otra forma de construir la base de datos que el registro manual a través de las observaciones de las diferentes páginas de estadísticas. Más de 60.000 celdas de Excel fueron codificadas manualmente al cruzar cada partido con las variables correspondientes. No obstante, comprobaciones aleatorias se realizaron para minimizar los errores de codificación.



baloncesto, y que se ha empleado en algunos estudios de agresividad y rendimiento (ej. Andrews, 1974; Walkel, 1973).

Aunque medir el rendimiento a través de esos métodos es ciertamente lógico, existe un problema metodológico cuando se incorpora la medición de la agresividad. 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. Por ejemplo, si un equipo consigue deshacer un empate a cero en el minuto 75 de partido, podría incurrir en acciones agresivas para romper la reacción del rival. De forma alternativa, el rival podría descentrarse al recibir ese gol casi al final del encuentro, y esa frustración llevar a incrementar su nivel de agresividad. En ambos casos, a priori plausibles, la agresividad viene condicionada por el cambio en el marcador, y no al revés.

Este hecho es conocido en diversas disciplinas como endogeneidad: cuando una variable independiente en el modelo planteado que influye sobre la variable dependiente, es a la vez influenciada por la variable dependiente, lo que conlleva una serie de particularidades a la hora de realizar las estimaciones estadísticas, que de otra forma, verían sesgados los resultados (Wooldridge, 2003). Más concretamente una variable es endógena cuando, al funcionar como predictor en el ámbito del modelo lineal general de probabilidad, el término de error del modelo está correlacionado con esa variable, por lo que se rompen los supuestos básicos de ciertas estimaciones, como las de la clásica estimación por mínimos cuadrados de la regresión lineal. Esto ocurre, por ejemplo, cuando existen relaciones recíprocas entre las variables, fruto en ocasiones de la ocurrencia de un proceso dinámico (Kline, 2010). Este hecho ha sido tratado recientemente por Arkes (2011), en el análisis de la importancia de las estadísticas de juego sobre la victoria de los equipos en la Liga de Fútbol Americano. Arkes (2011) admite que las estadísticas de juego son parcialmente influenciadas por el propio resultado del partido en cada momento, por lo que tienen un carácter endógeno. Así, no son factores exógenos manipulables o de intervención, sino que parcialmente son fruto de la propia dinámica del juego y resultados. Arkes (2011) adopta una perspectiva conservadora al respecto, considerando sólo las estadísticas de la primera parte de los partidos.

Una posible solución sería la utilización de variables instrumentales y el test de Hausman (ver Wooldridge, 2003). Sin embargo, encontrar variables instrumentales adecuadas para las diferentes formas de agresividad resulta complejo. Lo que proponemos 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. Marcar un gol es uno de los lances más importante de un partido que puede ser entendido como un objetivo intermedio de los equipos enfrentados. Un gol permite al equipo que lo marca la consecución o la aproximación al objetivo final de ganar o, al menos, empatar un partido. En esta

investigación analizamos si en la consecución de un gol influye la conducta más o menos agresiva de los equipos.

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, cada uno de los cuales viene caracterizado porque hay algún cambio ( $Z$ ) en la composición de los equipos en el campo. Si aplicamos un razonamiento similar aquí, pero en vez de con los cambios de jugadores con los cambios en el marcador, 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 ejemplo, para un partido que acaba 0-0, tendríamos cero cambios en el marcador, y un caso a considerar. Para un partido que acaba 1-0 porque el equipo local marca en el minuto 60, tendríamos 1 cambio en el marcador por lo que  $Z+1=2$ , y entonces  $Y=1$  (marca el equipo de casa) para el lapso de tiempo de 0 a 60 minutos, e  $Y=0$  (no hay más goles) para el lapso entre el minuto 60 y 90. Asimismo, para un partido que acaba 1-1 porque el equipo local marca en el minuto 60 y el visitante en el 80, tendríamos 2 cambios en el marcador por lo que  $Z+1=3$ , es decir, 3 lapsos de tiempo en el que  $Y=1$  (marca el equipo de casa) entre los minutos 0 y 60,  $Y=2$  (marca el equipo visitante) entre los minutos 60 y 80, e  $Y=0$  (no hay más goles) entre los minutos 80 y 90.

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).

Una vez explicada la medición del rendimiento de los equipos, debemos detenernos en la medición de la agresividad. Tal y como hemos discutido en el epígrafe anterior, la definición de agresividad es todavía materia de discusión en la literatura. Y de esa definición depende, por tanto, la implementación de su medición. Nuestra propuesta para esta investigación 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 (y por tanto no puede continuar jugando, algo que sí que puede ocurrir en otros deportes como en baloncesto o en hockey sobre hielo, dependiendo del tipo de infracción). Como los motivos por los que se sacan las tarjetas quedan reflejados en el acta arbitral, a partir de esa información podemos construir categorías, y así distinguir las tarjetas que resultan de hacer daño al rival, de aquellas tarjetas cuya justificación es cometer otras infracciones (ej. adelantarse a la barrera, insultar al

árbitro, protestar, etc.). Esta distinción es también considerada por Zitek y Jordan (2011) en baloncesto, en el caso de las faltas técnicas.

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. Podría entenderse 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. Si el árbitro detectase ensañamiento o violencia gratuita, entonces debería sacar la tarjeta roja en lugar de la amarilla.

En la Tabla 2 quedan reflejadas las diferentes categorías construidas en función del motivo de las tarjetas, y cuáles se consideran susceptibles de ser encuadradas como agresiones, es decir, cuando atañen al rival.

Tabla 2. 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
<b>Agresión hostil</b>	
- Juego peligroso	Roja
- Golpear a un contrario	Roja
- Empujar a un contrario	Roja
- Zancadillear a un contrario	Roja
- Comportamiento antideportivo	Roja
<b>Infracciones que no son agresiones</b>	
- 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

La clasificación mostrada en la Tabla 2 puede ser objeto de diferentes discusiones. Por ejemplo, como en la definición de agresión también se tiene en cuenta no sólo el daño físico, sino el psicológico, se podría plantear que diversas acciones que no hemos codificado como agresiones (impedir el lanzamiento de una falta, pérdida de tiempo, etc.) pueden producir un daño psicológico al rival, sobre todo cuando éste va perdiendo y ve frustrado su intento de remontar por esas estratagemas poco deportivas del contrincante. Esas formas de desconcertar al rival no conllevan violencia física o verbal, pero también hieren al rival desde el punto de vista psicológico.

Del mismo modo, se podría argumentar que las agresiones instrumentales no son agresiones como tal, ya que el infractor puede no tener intención real de hacer daño al rival, pero se emplea con cierta dureza para impedir, por ejemplo, que el rival cree peligro en su portería. Serían lances del juego necesarios para disuadir al rival de conseguir sus objetivos, de forma similar a cómo las faltas personales actúan en baloncesto, tal y como advierten Zitek y Jordan (2011). Esta es una de las razones de porqué esos autores sólo consideran las agresiones hostiles como indicador de agresividad en baloncesto.

Y finalmente, si las infracciones codificadas como agresiones instrumentales se admiten como comportamiento agresivo, entonces otras faltas no sancionadas con tarjeta también podrían entrar en esa categoría. Una zancadilla a un rival puede ser sancionada con tarjeta amarilla o no dependiendo de varios factores, como por ejemplo la zona del campo donde se haga. Es más, varias faltas consecutivas no sancionables con tarjeta pueden concluir en una amonestación por el mero hecho de la reiteración.

Ante estas situaciones, ciertamente admitimos la gran dificultad de estudiar la incidencia del comportamiento agresivo sobre el rendimiento de los equipos. No obstante, y pese a estas limitaciones, proponemos en el siguiente enfoque, el cual es un reflejo de los contenidos de la Tabla 2:

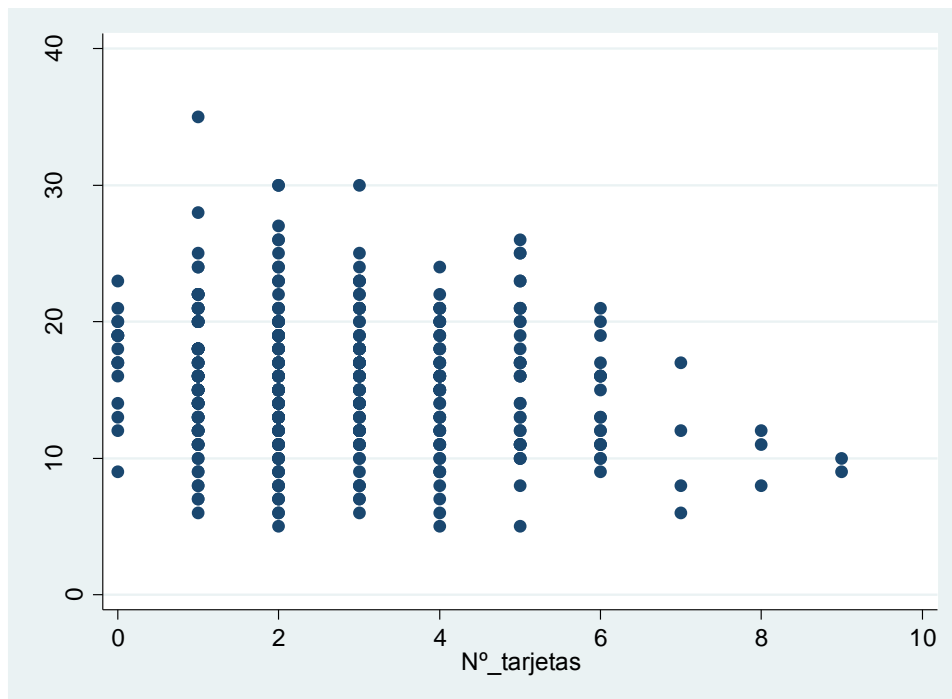
1. Crear la variable “agresión hostil” como indicador de acciones agresivas más violentas, es decir, como reflejo puro de agresividad hacia el rival.
2. Crear la variable “agresión instrumental” como indicador de acciones agresivas menos violentas y justificables en cierta medida por el desarrollo del juego
3. Crear la variable “infracciones con amonestación” para tener en cuenta otro comportamiento punible, que en ciertos momentos pueden producir repercusiones psicológicas al rival.
4. Identificar la variable “infracciones sin amonestación” para recoger la conducta infractora de cada equipo, fuera de las amonestaciones

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, por lo que su inclusión en la base de datos es una tarea ardua pero con resultado exitoso. La dificultad aparece con el registro de las “infracciones sin amonestación” para cada lapso temporal prefijado. Las bases de datos manejadas no disponen de ese dato para cada momento del partido, por lo que debe inferirse de datos globales, es decir, de los partidos ya acabados. Ello conlleva que exista un error de medida demasiado amplio en la variable.

Como muestra de la dificultad de esa inferencia, hemos tomado datos sobre faltas no sancionadas con tarjeta y el número de tarjetas en los partidos de la Primera División del fútbol español, para las temporadas 2002/03 hasta la 2009/10. Escogiendo sólo los partidos que acaban en empate a cero, con el fin de aproximarnos más al esquema que nos interesa de lapsos temporales, obtenemos la relación que aparece en la Figura 1. Un total de 226 partidos componían la muestra. Como puede apreciarse, no existe una asociación importante entre el número de tarjetas y las faltas no sancionadas con tarjeta, ya que la dispersión es muy grande. La correlación de Spearman es únicamente  $-0,12$  ( $p < 0,05$ ). Por tanto, se hace demasiado arriesgado para nuestra investigación inferir el número de faltas sin tarjeta a partir del número de tarjetas en los lapsos temporales fijados.

Figura 1. Diagrama de dispersión entre las faltas sin tarjeta y el número de tarjetas.



Por tanto, nuestro estudio de la relación entre la agresividad y rendimiento se circunscribe únicamente a las acciones que han sido sancionadas con tarjeta por parte del árbitro. Esta limitación creemos que se compensa con el elevado tamaño muestral y el registro de numerosas variables de control.

Pasamos a continuación a explicar la elección del resto de variables que componen el modelo estadístico que relaciona la agresividad con el rendimiento.

- *Ventaja campo*: Numerosos estudios en varios deportes muestran la importancia de jugar en casa para obtener un mayor rendimiento (ej. Koning, 2000; Nevill y Holder, 1999; Pollard y Gómez, 2009; Pollard y Pollard, 2005). Por otro lado la variable ganar/perder dentro o fuera de casa también se asocia con la conducta agresiva que puede tener un equipo de fútbol, encontrando en diversos trabajos como aumentaban las infracciones cometidas en el terreno de juego para aquellos equipos locales que iban perdiendo (Wolf, 1961). De hecho, según Neave y Wolfson (2003) se encuentra una mayor concentración de testosterona en los jugadores antes de jugar en casa que antes de hacerlo fuera, lo que podría redundar en un incremento de la agresividad. Además el aumento de faltas cometidas por el equipo local se hacía más notable debido a que, al parecer, este tiene más razones para esperar la victoria que los del equipo visitante. Cabe destacar, que además de la presión del equipo por ganar, existe una relación con factores como el árbitro y la presión social, que llegan a ejercer una gran influencia sobre la importancia de jugar en casa o no. En el caso de esta investigación, tendremos en cuenta qué equipo marca un gol cuando se produce una variación en el marcador, para distinguir si ese gol lo ha marcado el equipo de casa o el de fuera. Esta variable queda implícitamente considerada en el indicador de rendimiento, ya que recordemos que éste refleja si el gol lo ha marcado el equipo de casa o el de fuera.
- *Días de descanso entre partidos*: El calendario futbolístico es muy exigente a lo largo de la temporada, y existe una gran diferencia entre equipos que juegan competiciones fuera de la liga doméstica. Reed y O'Donoghue (2005) sugiere contar con esta variable debido a la influencia que pueda ejercer sobre el rendimiento deportivo. La recuperación física de los futbolistas es importante entre partido y partido, ya que aunque el entrenador pueda hacer “rotaciones”, la exigencia de las otras competiciones puede ser diferente y tendrán la necesidad de recurrir a los mismos jugadores para afrontar los encuentros para tener una mayor probabilidad de éxito. No obstante, las evidencias empíricas sobre el efecto de los días de descanso sobre el rendimiento deportivo proveen ejemplos de efectos pequeños (Arkes y Martínez, 2011) o nulos (Casals y Martínez, 2012), en el caso de equipos y jugadores de baloncesto, respectivamente. Los equipos de la liga española pueden estar inmersos en varias competiciones más (Copa del Rey, Europa League y Champions League), por lo que el tener un partido de esas competiciones antes y después puede condicionar un partido de liga particular. Por ello, una serie de variables dicotómicas recogen la existencia de un partido antes y después de esas tres competiciones, tanto para el equipo local como para el visitante. De este modo, se puede controlar por el efecto de jugar un partido de otra competición distinta a la liga entre semana. Hay que tener en cuenta que, contrariamente a lo esperado, Dobson y Goddard (2011)

encuentran que jugar competición europea tiene un efecto positivo sobre los resultados del equipo en cuestión. El efecto del cansancio provocado por los viajes y el desgaste puede verse contrarrestado por la longitud de las plantillas de los equipos con mayor potencial, que suelen ser los que juegan en Europa cada año. En cualquier caso, conviene tener en cuenta esta variable en nuestro estudio.

- *Rachas de los equipos:* Al igual que el estado físico de los jugadores es importante, la psicología juega un papel fundamental para las competiciones deportivas. Silva et al. (1988) concluye en su estudio que en los partidos universitarios de tenis, el jugador que ganaba el primer set tenía una mayor probabilidad de ganar el próximo set. Pero por otro lado, si ambos jugadores se repartían los dos primeros juegos, el ganador del segundo set no tenía una mayor probabilidad de ganar el siguiente. Respecto al baloncesto, Arkes y Martínez (2011) encontraron evidencia de un pequeño efecto “momentum” en la NBA. En el fútbol, estas rachas ganadoras puede hacer que los factores de rendimiento de los equipos mejoren, ya que en muchos casos, una dinámica de derrotas hace que la confianza en el equipo disminuya, conduciéndolos a una espiral de malos resultados. De hecho, la consideración de las rachas en fútbol viene amparada por Dobson y Goddard (2011), quienes sostienen que los resultados de los equipos en casa y fuera en partidos recientes, son buenos predictores del resultado del partido subsiguiente. Estos autores utilizan los resultados de los últimos 4 y 9 partidos jugados por ambos equipos fuera y en casa, respectivamente. En nuestro caso, en la línea propuesta por Arkes y Martínez (2011) en baloncesto, utilizaremos los resultados de los últimos 5 partidos jugados por ambos equipos (ya sean en casa o fuera). Esta variable se mide en diferencias entre las rachas de ambos equipos, usando los puntos obtenidos en sus respectivos cinco últimos encuentros.
- *Diferencia de calidad entre los equipos:* Es difícil medir la calidad de los equipos y poder compararla entre ellos, debido a la gran cantidad de variables que se podrían utilizar para este fin. Desde el cálculo individual de cada jugador de cada plantilla analizando sus factores de éxito dentro del juego, hasta el análisis en su conjunto de la plantilla de cada equipo. Pero estos cálculos resultan dificultosos, debido a la amplitud de las plantillas, la posibilidad de entrada y salida de nuevos jugadores, como canteranos o fichajes en el periodo invernal; o la misma diferencia de calidad que puede haber entre un jugador u otro dentro de la misma plantilla, no quiere decir que el nivel de la plantilla en general sea bueno, malo o regular. Una forma de indicar la calidad de los equipos es a través del presupuesto. En las 8 temporadas comprendidas entre 2003 y 2011 la correlación de Spearman entre el presupuesto de los equipos y el número de puntos obtenidos al final de la temporada es de 0,64 ( $p < 0,01$ ), por lo que hay una asociación considerable entre ambos. Esta asociación es mucho mayor de la que existen en otros deportes, como por ejemplo, el baloncesto en la

NBA, donde Berri y Schmidt (2010) muestran que la cantidad de presupuesto de los equipos destinado a pagar a los jugadores de su plantilla, sólo explica el 6% de la varianza en las victorias de los equipos. En cualquier caso, nuestro estudio emplea el enfoque utilizado por Arkes y Martínez (2011) en el ámbito del baloncesto NBA, partiendo de los puntos obtenidos por cada equipo. Estos autores, toman como indicador del potencial de cada equipo las victorias obtenidas en dos tramos de la temporada (a la mitad de la misma y al final). Como el potencial de los equipos puede variar durante la competición (lesiones, fichajes, etc.), esa división en 2 tramos recoge mejor el potencial de cada equipo en cada periodo de tiempo. Como esos datos vienen completados con las rachas de juego, es decir, con los partidos más próximos, entonces entendemos que el potencial de un equipo para un partido en concreto queda bastante aproximado. Arkes y Martínez (2011), además, tienen en cuenta también para cada uno de esos 2 periodos, el potencial en casa frente al potencial en los partidos como visitante, por lo que también se recoge el efecto de que un equipo sea sustancialmente mejor en casa que fuera, más allá del factor de la ventaja campo.

- *Momento de la temporada:* Según el estudio de Sampaio, Drikwater y Leite (2010), dependiendo del momento de la temporada en la que se encuentren los equipos, puede variar el rendimiento de los mismos (en este caso aplicado al baloncesto). El rendimiento de los jugadores puede llegar a ser bajo por varias razones, como pueden ser una mayor carga de partidos (por ejemplo cuando un equipo se encuentra involucrado en otras competiciones distintas a la liga), llegar a periodos en los que necesitan alcanzar los objetivos marcados al principio de la temporada y en caso de la dependencia de un deporte en el que se necesita una buena condición física, como es el fútbol, el estado físico de los jugadores empeora a lo largo del campeonato, aunque normalmente se suelen registrar picos de alto rendimiento en ciertos momentos de la competición. El cuerpo técnico de los equipos da mucha importancia a la preparación física en pretemporada. La planificación de esfuerzos tiene que hacerse pensando en mantener el nivel esperado de rendimiento en cada una de las competiciones disputada a lo largo de la temporada. En anteriores estudios Clark, Edwards, Morton y Butterly (2008) identifican cambios en el rendimiento en las variables fisiológicas en mitad de la temporada y una manifiesta disminución en algunos de estos indicadores hacia el final de la temporada. Por su parte, Metaxas, Sendelides y Koutlianos y Mandroukas (2006) dividieron la temporada de fútbol en cuatro períodos diferentes con el fin de analizar los cambios que pueden surgir en el rendimiento a lo largo de la competición, y Casals y Martínez (2012), lo hicieron igualmente con la de baloncesto en la NBA, utilizando en este último caso los mismos criterios para las 4 divisiones, creando de períodos 21, 20, 20 y 21 partidos, respectivamente. En nuestra investigación no se podrá utilizar el mismo criterio. El fútbol es una competición muy distinta a la NBA, ya que esta última no acaba con los partidos de la liga regular, ya que tienen



play-off para conseguir el título, ni tiene descensos a categorías inferiores. En el caso de la liga española de fútbol, cuando acaba el periodo regular significa que la temporada ha acabado, quedando ya definidos campeón, clubes que lucharán en competiciones europeas en la temporada siguiente y los descensos de categoría. Habría que dividir la temporada en función de las causas descritas anteriormente, en las que hay mayor carga de partidos o se empiezan a dirimir por los objetivos que luchará cada equipo, como puede ser 15, 10, 8 y 5 partidos. La decisión de dejar los últimos 5 partidos como un periodo aparte está justificado por las condiciones especiales de las últimas jornadas de liga, en el que hay equipos que pueden no jugarse nada y desvirtuar de este modo los partidos. Como indican Dobson y Goddard (2011) es importante tener en cuenta si en cada partido los dos equipos se juegan algo en la clasificación, o si por el contrario el resultado del partido es inocuo para alguno de los equipos. Por ejemplo, un equipo con un presupuesto medio-bajo que a principio de temporada se fija el objetivo mantener la categoría, no jugará con la misma intensidad y agresividad los últimos partidos de la temporada si a falta de jugar cuatro partidos ya ha conseguido asegurar la categoría. Una forma de considerar ese factor es precisamente con el establecimiento de ese último periodo.

- *Distancia recorrida por el equipo visitante:* Brown et al. (2002) revela que la distancia recorrida por un equipo tiene un efecto negativo en la diferencia de goles. Sin embargo, Sánchez et al. (2008) determina que los equipos que finalizan en las primeras posiciones en la clasificación de la primera división española no ven afectado su rendimiento por la cantidad de kilómetros recorridos. Este estudio solo recoge los kilómetros recorridos por cada equipo, por lo que podemos entender al mismo tiempo, que los equipos que acaban en las primeras posiciones tienen un presupuesto mayor, pudiendo costear medios de transporte más caros, y realizar trayectos más largos en avión, que otros de menor presupuesto que deberán hacer el trayecto en autobús. Dobson y Goddard (2011), por su parte, encuentra que la distancia de la ciudad del equipo visitante a la localización del partido influye en el resultado final, favoreciendo más al equipo local a medida que esa distancia se incrementa. Al igual que estos autores, nosotros hemos tomado el logaritmo natural de la distancia en kilómetros.
- *Factor árbitro:* En el reglamento de juego de la FIFA se establece en su artículo 5 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”. Esto nos indica que el árbitro posee la máxima autoridad durante el partido dentro del terreno de juego y podrá determinar la duración del mismo, las sanciones disciplinarias sobre los equipos, las interrupciones del juego y la toma de cualquier otra decisión relacionada con el mismo. Hay que añadir que todas estas decisiones son definitivas, por lo que podemos decir que la importancia del árbitro está fuera de toda duda y su

actuación puede influir en el resultado final del partido. Es importante, asimismo, considerar la posible parcialidad del árbitro, que aunque sólo es uno de los posibles factores determinantes del rendimiento, hay que tenerlo en cuenta debido a la influencia que puede tener en aspectos del juego que genere en los jugadores un estado de alteración que lleve a la agresión, o sobre sus decisiones arbitrales. Respecto a otro tipo de deportes en los que el árbitro puede apoyarse de medios audiovisuales que le ayuden en decisiones puntuales, en el fútbol, el árbitro solo puede apoyarse en las decisiones de sus asistentes a la hora de señalar una acción puntual. Es por ello, que el error humano se encuentra muy presente dentro de este deporte. Pero normalmente, el árbitro tiene su propio estilo de arbitraje o personalidad, definido por sus actuaciones a lo largo de su carrera, definiéndolo vulgarmente como casero o anti casero, dependiendo de si su arbitraje se considera que “ayuda” al equipo local o visitante. Estudios empíricos demuestran que una señal de ese favoritismo son las faltas señaladas y las tarjetas mostradas a uno u otro equipo, debilitando al equipo que los recibe como señalan Buraimo et al. (2007), Dawson et al. (2007) y Scoppa (2008). Mientras que hay estudios que demuestran que la ventaja de jugar en campo propio explica el mayor número de victorias de los equipos locales como consecuencia de su mayor efectividad y entrega (Boyko et al, 2007), el estudio de Sutter y Kocher (2004) acerca de los árbitros alemanes con respecto al tiempo añadido y a los penaltis señalados, confirma la existencia de un favoritismo sistemático hacia el equipo local. Picazo Tadeo, González Gómez y Wanden Berghe (2011), encuentran que los árbitros españoles no favorecen al equipo de casa debido a la presión de los aficionados en cuanto al número de infracciones señaladas. Sin embargo, cuando éstas se señalan, entonces es más probable que el jugador visitante vea una tarjeta que el jugador local. Dobson y Goddard (2011), por su parte, advierten de estudios que encuentran que los árbitros de fútbol añaden más tiempo en partidos igualados cuando el equipo local va perdiendo que cuando va ganando. Boyko et al. (2007), por otro lado, miden la experiencia árbitro por el número de partidos arbitrados en la Primera División del fútbol español; y es que, normalmente, un árbitro con más experiencia debe ser menos sumiso a la presión social (Pollard y Gómez, 2009). En el caso de nuestra investigación, utilizaremos varios indicadores de las características del árbitro como: *número de partidos arbitrados en primera división, número de partidos internacionales.*

- *Influencia del público:* Aunque el estilo de arbitraje esté relacionado con esta variable, diversos estudios han demostrado que la influencia del público sobre los árbitros tiene una relación empírica, llegando a beneficiar al equipo según su afluencia. Sobre la ventaja de jugar en casa, Nevill et al. (1996, 2002), la confirman estudiando las ocho primeras divisiones de las ligas escocesa e inglesa, concluyendo que varía significativamente de unas divisiones a otras y está asociada a la asistencia a los estadios y a la influencia de la afición. Este hecho se debe a la presión que los aficionados locales ejercen sobre el árbitro,

influyendo sobre sus decisiones, dando lugar a un favoritismo local, como evidencian los trabajos de Dohmen (2003, 2005a, b). Para otros autores, sin embargo, la influencia del público es relevante, aunque la relacionan directamente con la densidad del público, medido por el número de espectadores en relación con la capacidad del estadio (Boyko et al, 2007). Por ejemplo, no es lo mismo la asistencia de 10.000 espectadores sobre un estadio de 15.000 personas, que la de 10.000 sobre otro estadio de 50.000 personas. La presión social que se puede ejercer sobre el árbitro es mayor cuanto mayor sea el número de espectadores como definen Scoppa (2008), y Page y Page (2010) en sus estudios. De hecho, esta presión social se ve incrementada según la cercanía de los espectadores al terreno de juego, medida por la presencia de una pista de atletismo entre la afición y el césped como determinan estudios de Dohmen (2008), Buraimo et al (2010) y Dawson y Dobson (2010). En nuestro estudio, disponemos de tres indicadores para medir la influencia del público: *afluencia al estadio*, *afluencia sobre la capacidad del estadio*, *posesión de pista de atletismo entre el campo y la grada*.

- *Cambio de entrenador a mitad de la temporada*: Como expone Martínez (2012), el dicho de “entrenador nuevo, victoria segura” tiene un apoyo empírico. Obviamente, el tópico no se cumple siempre, pero tiene un gran respaldo en su estudio sobre los entrenadores de baloncesto de la NBA. Los equipos que han cambiado su entrenador a mediados de la temporada, no han conseguido mejoras significativas en los valores de la eficiencia. Este resultado es coherente por las investigaciones llevadas a cabo por Audas et al (1997), Bruinshoofd y Weel (2003) y Koning (2003) para las ligas inglesa y holandesa. Aunque, Caballero et al. (2009) resalta la importancia de la elección del entrenador, si este no resulta ser el adecuado para el conjunto de jugadores, debido a sus características técnicas, y no cuenta con un esquema claro del tipo de juego para los jugadores a los que va a entrenar, puede provocar un desajuste que resulta difícil de corregir para la mejora del rendimiento. Por ello, hay dos factores fundamentales cuando se produce un cambio de entrenador. La mayoría de los cambios de entrenador se producen antes de que un equipo juegue su siguiente partido en casa, por motivos que se han podido explicar en variables anteriores, y en equipos con un porcentaje de victorias no muy elevado, debido a problemas de rendimiento o a que estén lejos de sus objetivos reales. Cuando se produce un cambio de entrenador, existe una clara mejora de rendimiento en los equipos en el primer partido jugado, debido a un efecto psicológico o “efecto shock” como lo denomina Koning (2003), el cual se va diluyendo a medida que transcurren los partidos (Wagner, 2010). Esta relación podría estar causada por la motivación que los jugadores obtienen en ese primer partido (Ariely, 2010), donde tienen una necesidad de mostrar sus cualidades frente al nuevo técnico o reivindicar su validez para poder jugar de inicio, partiendo de que el nuevo entrenador dispondrá de ellos según su rendimiento, cuestionado antes de su llegada. Martínez (2012) concluyó que en un “partido tipo”, la probabilidad de victoria

para el nuevo entrenador es más de 2 veces superior al último partido jugado por el equipo dirigido por el anterior entrenador. Este hecho puede explicar el cambio que produce en el rendimiento de los jugadores el cambio de entrenador. Por todo ello, en nuestra investigación tendremos en cuenta si en cada partido analizado se ha producido un cambio de entrenador o no, porque ese tipo de partidos tienen unas características particularmente especiales.

- *Minutos de juego de cada lapso*: Esta covariable es necesaria para controlar por los minutos que dura cada partición. A priori, puede pensarse que cuando un equipo que recibe el primer gol del partido empata muy rápido, entonces si existe un efecto de la agresividad sobre el rendimiento, éste puede no haber dado tiempo a manifestarse.
- *Marcador en el lapso anterior*: Esta variable es muy importante, porque recoge el hecho de que el resultado condicione la conducta de los equipos. Así, para cada lapso de tiempo, habría que indicar el marcador en el estado anterior. Hay que tener en cuenta que estamos considerando “varios partidos pero dentro de un único partido”, por lo que los equipos ajustarán su manera de jugar en cada lapso temporal en función del marcador de partida de ese lapso temporal, que no es más que el marcador final del lapso anterior. Para ello, creamos dos variables ficticias que recogían los 3 posibles estados de resultado anterior: empate, victoria local, victoria visitante.
- *Número de tarjetas amarillas y rojas acumuladas*: Independientemente de la medición de la agresividad, las tarjetas amarillas y rojas son importantes por sí mismas por su significado evidente de dejar el equipo en inferioridad numérica (caso de las tarjetas rojas) 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.

En la Tabla 3 se muestran los estadísticos descriptivos de las variables consideradas. Como puede vislumbrarse, existen variables con datos perdidos, lo cual condicionará en cierta medida los análisis, como posteriormente explicaremos.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las variables consideradas

Variable	Obs	Categoría	Frecuencia		
		0	758		
Cambio en el marcador (variable de respuesta)	2881	1	1219		
		2	905		
		1	1136		
Momento de la temporada	2881	2	733		
		3	638		
		4	374		
	Obs	Media	Desv, Tip,	Min	Max
Juega antes un partido de Copa (local)	2881	0,12	0,32	0	1
Juega antes un partido de Copa (visitante)	2881	0,12	0,32	0	1
Juega después un partido de Copa (local)	2881	0,12	0,32	0	1
Juega después un partido de Copa (visitante)	2881	0,11	0,31	0	1
Juega antes un partido de UEFA (local)	2881	0,02	0,16	0	1
Juega antes un partido de UEFA (visitante)	2881	0,03	0,17	0	1
Juega después un partido de UEFA (local)	2881	0,03	0,17	0	1
Juega después un partido de UEFA (visitante)	2881	0,02	0,16	0	1
Juega antes un partido de Champions (local)	2881	0,06	0,24	0	1
Juega antes un partido de Champions (visitante)	2881	0,04	0,21	0	1
Juega después un partido de Champions (local)	2881	0,04	0,20	0	1
Juega después un partido de Champions (visitante)	2881	0,05	0,22	0	1
Diferencia en rachas	2529	-0,18	4,73	,14	12
Diferencia de potencial	2881	5,43	7,54	-17	24
Distancia al campo del equipo local (ln)	2881	5,87	1,09	0	6,92
Experiencia del árbitro (ln)	2724	4,37	1,04	0	5,5
Internacionalidades del árbitro (ln)	2724	1,46	1,70	0	4,57
Espectadores	2267	29985	19382	5000	98248
Ocupación (%)	2267	73,71	19,15	16,79	104,17
Pista de atletismo	2881	0,14	0,34	0	1
Cambio de entrenador en ese partido (local)	2881	0,014	0,12	0	1
Cambio de entrenador en ese partido (visitante)	2881	0,015	0,12	0	1
Duración lapso	2881	24,36	21,69	0	97
Gana el equipo local en el lapso anterior	2881	0,36	0,48	0	1
Gana el equipo visitante en el lapso anterior	2881	0,25	0,43	0,	1
Tarjetas amarillas acumuladas (local)	2881	0,79	1,19	0	7
Tarjetas amarillas acumuladas (visitante)	2881	0,96	1,38	0	8
Tarjetas rojas acumuladas (local)	2881	0,047	0,23	0	2
Tarjetas rojas acumuladas (visitante)	2881	0,06	0,25	0	2
Agresiones instrumentales (local)	2881	0,55	0,57	0	6
Agresiones hostiles (local)	2881	0,017	0,13	0	2
Infracciones no agresiones (local)	2881	0,16	0,44	0	4
Agresiones instrumentales (visitante)	2881	0,61	0,97	0	7
Agresiones hostiles (visitante)	2881	0,014	0,11	0	1
Infracciones no agresiones (visitante)	2881	0,18	0,47	0	4

## 4.2. Modelos y análisis exploratorios

Para analizar el efecto que tiene la agresividad sobre el rendimiento necesitamos construir un modelo estadístico que controle las numerosas variables que pueden confundir ese efecto. Así, se planteó 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.

De este modo, hemos estimado el modelo 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.

En primer lugar realizamos un análisis exploratorio de la asociación entre la diferencia en el número de tarjetas (un indicador de agresividad) y la diferencia de goles en todos los partidos de liga desde la temporada 2003 hasta la 2010. Esta base de datos no está dividida por lapsos de tiempo, pero puede ofrecer una idea global acerca de la relación entre agresividad y resultados. La correlación de Pearson sobre los 3309 casos considerados fue de -0,16 ( $p < 0,05$ ), es decir, en la medida que a un equipo le amonestan más que al rival, el resultado final del partido tiende a decantarse hacia el equipo menos infractor.

Este análisis es simplemente de carácter exploratorio, ya que por las razones comentadas con anterioridad referidas al desarrollo de los partidos, los comportamientos agresivos pueden verse influenciados por los marcadores parciales.

Dado el extenso número de variables y sus particularidades (casos perdidos, duración de los lapsos de tiempo, etc.) procedimos a realizar diversos análisis de manera secuencial.

Inicialmente, realizamos una exploración de datos para analizar la correlación entre diversas covariables. Así, la variable “número de espectadores” fue descartada dada su correlación con la variable “ocupación del estadio (%)”: 0,43 ( $p < 0,01$ ). Del mismo modo lo fue la variable “internacionalidades del árbitro”, por su correlación con “experiencia del árbitro”: 0,61 ( $p < 0,01$ ). La redundancia de esas variables podría influir en el incremento de los errores estándar de los estimadores.

Posteriormente, estimamos cinco modelos diferentes con las siguientes características:

1. Un primer modelo con todas las covariables finalmente consideradas incluidas.
2. Un segundo modelo excluyendo las covariables con datos perdidos. Dado que esas covariables resultaban no significativas en el primer modelo, creímos de interés estudiar 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

La razón de la implementación de los modelos 3, 4 y 5 requiere de una mayor aclaración. Hay que recordar que el objetivo del estudio es analizar la influencia de los comportamientos agresivos sobre las variaciones en el marcador. Esos comportamientos necesitan un tiempo mínimo para manifestarse, y así poder materializarse en posibles efectos sobre el rendimiento. Martínez y Martínez (2010) y Sampaio, Drikwater and Leite (2010), en sus estudios sobre rendimiento en baloncesto, descartan los casos en los que los jugadores juegan menos de 5 minutos en un partido, porque ello no permite a los jugadores tener tiempo suficiente para desarrollar sus habilidades. Extendiendo ese razonamiento a nuestro caso, cuando un equipo marca el gol de la victoria a 2 minutos del final, por ejemplo, el equipo rival puede tener un comportamiento bastante diferente a si lo hiciera cuando restan 20 minutos. Es más, si el marcador no se mueve ya en esos 2 minutos, ese último lapso sería un “cero” en la variable de respuesta, el cual sería muy diferente a un “cero” originado por los partidos que acaban 0-0 y donde hay 90 minutos para realizar acciones agresivas. Por tanto, creemos que es adecuado establecer un filtro en relación a la duración de los lapsos, y para ello hemos realizado dos escenarios, uno menos restrictivo de 5 minutos de juego y otro más restrictivo de 10 minutos, y más acorde con los argumentos de Martínez y Martínez (2010) y Sampaio, Drikwater and Leite (2010); recordemos que un partido de fútbol dura aproximadamente el doble que uno de baloncesto.

Sin embargo, un filtro adicional es necesario para garantizar cierta homogeneidad en la muestra obtenida (y de este modo ser generalizable a una población igualmente homogénea); aquellos partidos en los que la diferencia de goles es grande entre los dos equipos pueden pertenecer a poblaciones diferentes. Es decir, cuando un partido acaba 5-0, por ejemplo, a partir de que el equipo visitante ve perdido el encuentro, su comportamiento en el campo puede ser muy distinto en cuanto a su nivel de agresividad que cuando el resultado es percibido como todavía superable o igualable. De hecho, este tipo de partidos son los más proclives a presentar situaciones de endogeneidad, porque la propia dinámica del mismo condiciona mucho el comportamiento de los jugadores. Wilcox (2010) recomienda precisamente desestimar los valores extremos para obtener estimaciones más robustas. Por ello, hemos eliminado de la base de datos todos los lapsos de tiempo a partir de que existen 3 goles de diferencia entre los equipos para estimar el quinto modelo.

## **5. Resultados**

Los resultados de las estimaciones se muestran en la Tabla 4, distinguiendo obviamente 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. La razón de esta consideración estriba en que un equipo puede marcar un gol en un lapso de tiempo muy dispar a otro, mientras que el número de agresiones puede ser el mismo. Por ello, es necesario normalizar por minutos, para que todos los lapsos de tiempo puedan ser directamente comparables.

Las diferentes opciones de plantear el modelo permiten, a nuestro criterio, 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.

La diferencia de potencial entre los equipos y las tarjetas amarillas acumuladas en lapsos anteriores condicionan las variaciones en el marcador, tanto para el equipo local como para el visitante. Así, será más probable que el equipo local y el visitante cambien la situación en el marcador en función del grado de superioridad en el potencial de uno sobre otro. Sin embargo, 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.



Tabla 4. 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)	.94	.85								
Juega después un partido de Champions (local)	-.89		-.87	-.95	-.97					
Diferencia de potencial	.050	.060	.057	.055	.059	-.044	-.034	-.048	-.043	-.038
2° tramo de la temporada respecto al 1°	-.42		-.45	-.65	-.75	-.38				-.46
Cambia de entrenador (visitante)		-.51		-.74	-.74					
Gana el equipo local en el lapso anterior	-.65	-.72	-.57	-.60	-.65	-.56	-.48	-.64	-.71	-.71
Gana el equipo visitante en el lapso anterior						-.45	-.41	-.51	-.46	-.46
Tarjetas amarillas acumuladas (local)	-.58	-.51	-.56	-.46	-.46	-.47	-.43	-.45	-.42	-.42
Tarjetas amarillas acumuladas (visitante)	-.40	-.36	-.38	-.43	-.45	-.41	-.42	-.36	-.36	-.35
Tarjetas rojas acumuladas (local)						.72	.59			
Tarjetas rojas acumuladas (visitante)						-.65		-.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 1903; Clusters: 495; Pseudo R2: 0,16. Incluye todas las covariables

Modelo 2: Casos 2873; Clusters: 759; Pseudo R2: 0,15. Excluye las covariables con casos perdidos

Modelo 3: Casos 1563; Clusters: 495; Pseudo R2: 0,15. Modelo 1 restringido a lapsos de tiempo > 5 minutos

Modelo 4: Casos 1277; Clusters: 495; Pseudo R2: 0,15. Modelo 1 restringido a lapsos de tiempo > 10 minutos

Modelo 5: Casos 1241; 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.

También es clara la evidencia en relación al efecto del marcador anterior sobre las variaciones en el lapso subsiguiente. Tanto para locales como para visitantes, marcar un gol es menos probable si el equipo local va ganando, mientras que para el equipo visitante marcar un gol es menos probable si éste también va ganando. Ello indica que existen más dificultades para el equipo visitante de conseguir un gol cuando el marcador no está igualado, tanto a favor de un equipo como del otro. Por otro lado, para el equipo local, la probabilidad de marcar disminuye si pocos días después tiene un partido de Champions League, mientras que hay una evidencia más débil respecto al efecto negativo para el equipo local que supone que su rival haya cambiado de entrenador. También en los partidos jugados en el segundo tramo de la temporada la probabilidad de marcar disminuye frente a los jugados en el primer tramo.

Sin embargo, donde debemos centrarnos principalmente es en el efecto de las variables referidas a la agresividad. 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. . 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 que se ve desbordado por el juego del rival. Es decir, una conducta más agresiva podría ser un indicador de inferioridad en el desarrollo del juego. Las agresiones hostiles, por el contrario, no tienen un efecto significativo (ni positivo ni negativo) sobre la probabilidad de marcar un gol respecto a no marcarlo, ni para el equipo local ni para el visitante

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. 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. 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.

A este respecto, un análisis exploratorio de los lapsos de tiempo finales de partido en los que el equipo local o el visitante ganan por un gol y no se mueve el marcador, revela un patrón similar respecto al efecto de las infracciones. Como muestra la Tabla 5, cuando el equipo local va ganando las agresiones instrumentales y hostiles son mayores para los visitantes, y menores las infracciones no agresivas. Exactamente lo mismo ocurre para el equipo visitante cuando es éste quien va ganando. Agregando los datos que proveen la misma información, podemos obtener dos grupos de datos que representan dos distribuciones: la primera de ellas hace referencia a las agresiones del equipo que gana, y la segunda al equipo que pierde. Sin embargo, el análisis estadístico a través de la prueba no paramétrica de Mann-Whitney ( $Z=-1,05$ ;  $p=0,27$ ) revela que las dos muestras de agresiones instrumentales provienen de la misma distribución. Además poseen la misma mediana ( $\chi^2=1,89$   $p=0,17$ ). Un resultado similar se obtiene con las agresiones hostiles ( $Z=-1,84$ ;  $p=0,06$ ) y ( $\chi^2=3,42$   $p=0,06$ ), aunque es cierto que bordea la significación al 95%, lo que podría sugerir que los equipos que van perdiendo cometen más agresiones hostiles, y esto no les ayuda a empatar.

Tabla 5. Indicadores de agresividad en lapsos de tiempo finales donde el equipo local y el visitante vencen por un único gol y no se mueve el marcador

	Gana el equipo local		Gana el equipo visitante	
	Local	Visitante	Local	Visitante
Agresiones instrumentales	152	165	93	71
Agresiones hostiles	7	11	6	1
Infracciones no agresivas	66	56	39	46

Nota: Los casos considerados tienen un lapso de duración mayor de 5 minutos.

En relación a la cuantificación de la importancia de los efectos, podemos realizar los cálculos en términos de *odds ratio*, es decir, el ratio entre la razón de probabilidades correspondientes a la probabilidad de marcar un gol frente a no marcarlo cuando una covariable se incrementa una unidad del valor fijado, dividido por la probabilidad de marcar un gol frente a no marcarlo para un valor fijado de esa covariable. Dado que los valores de las variables que indican agresiones están computados por minuto, es recomendable elevar esos valores tan pequeños y computarlos por 90 minutos en vez de por uno. Los resultados de este cambio no afectan en absoluto a los demás parámetros estimados, pero permiten una interpretación más sencilla de los *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%, muy superior al tamaño del efecto originado por la diferencia de potencial, variable que incrementa la probabilidad de que marque el local un 5% cuando se incrementa en un punto el potencial a favor del equipo de casa, situación que hace también que disminuya un 4% la probabilidad de que marque el

equipo visitante. Finalmente, cuando se incrementa en una unidad las infracciones no agresivas del equipo visitante (por 90 minutos, recordemos), disminuye la probabilidad de que marquen tanto el local (en un 8%) como el visitante (en un 28%).

Antes de concluir el análisis de los resultados debemos comentar el posible efecto de confundido que una variable que no hemos tenido en cuenta podría ocasionar. Se trata 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.

El único análisis que podemos realizar a este respecto con los datos de que disponemos es el de los lapsos de tiempo que duran el partido completo, es decir, aquellos partidos que acaban en 0-0 (45 casos). La correlación de Spearman entre la posesión del equipo de casa y las variables que denotan infracciones (ya sean agresiones o no) es no significativa (entre 0,09 y 0,21). Ello es debido, probablemente, a la falta de potencia estadística por el tamaño de muestra tan escaso (únicamente entre un 16 y un 40% de potencia para detectar el posible efecto). Sin embargo los signos de los coeficientes de correlación denotan una tendencia que debería ser estudiada con más profundidad. Así, un incremento en la posesión del equipo de casa se asocia negativamente al número de agresiones instrumentales, hostiles e infracciones no agresiones, y positivamente a las mismas variables medidas en el equipo rival.

## **6. Discusión, implicaciones y limitaciones**

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. Así, los posibles efectos intimidatorios sobre el rival, que podrían cohibir su juego normal, no se traducen en una realidad empírica.

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.

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), que choca además con las creencias de una buena parte del mundo futbolístico. No obstante, debemos recordar una vez más que la agresividad y la intensidad son dos conceptos diferentes, por lo que el hecho de no realizar conductas agresivas no implica que un equipo pueda jugar de manera muy intensa.

Desde luego que los resultados de nuestro estudio dependen del enfoque sobre la medición de las variables de rendimiento y de agresividad. El hecho de dividir el partido en lapsos creemos que proporciona 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 la agresividad sobre el rendimiento. Sin embargo, y como hemos comentado en otros apartados, el registro de acciones agresivas queda supeditado a las infracciones con amonestación. De este modo, diversas agresiones instrumentales pueden haber quedado sin codificar, debido a que no han tenido un reflejo en tarjetas. Esta es una de las principales limitaciones de esta investigación, la cual debería ser cubierta con futuros estudios observaciones que registraran todas las acciones punibles de un partido, e implementaran un enfoque de análisis similar al nuestro.

Otra cuestión importante para discutir en futuras investigaciones es la consideración del tiempo de posesión. De nuevo, los estudios observaciones podrían arrojar una mayor luz al respecto. Nuestro estudio sólo atisba la posibilidad de que los equipos que tienen más el balón cometen menos acciones agresivas. Tener la posesión del balón, por tanto, parece ser una buena estrategia para ganar (al menos para minimizar el efecto negativo de la agresividad). Sin embargo, de nuevo recomendamos estudios que dividan los partidos en lapsos temporales. Y es que, tomando los resultados finales únicamente, la asociación entre el diferencial de goles y el tiempo de posesión es prácticamente inexistente<sup>3</sup>.

La posible dependencia de los casos dentro de cada partido ha sido tratada con la corrección de los errores estándar. No obstante, el enfoque de modelo mixto es coherente con la naturaleza de estos datos (ver Rabe-Hesketh y Skrondal, 2012). En cualquier caso, 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, nada más, y que además se han utilizado numerosas

---

<sup>3</sup> Realizamos ese análisis para los 3309 partidos desde la temporada 2003 hasta la 2010, y la correlación de Pearson mostró únicamente un valor de 0,05.

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*<sup>4</sup>, 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, y que éstos y los directores técnicos de los equipos tendrían que valorar el perfil agresivo de un jugador (y también de un entrenador) a la hora de realizar un fichaje. Es cierto que un jugador con tendencia a realizar conductas agresivas puede rendir muy bien en diversas facetas del juego. Es más, Zitek y Jordan (2011) encuentran en el ámbito de baloncesto que aquellos jugadores más agresivos tienen un mejor rendimiento en algunos aspectos del juego relacionados con la fuerza y la intensidad (como los rebotes, tapones o balones robados). No obstante, a nivel agregado, los equipos agresivos rinden peor, tal y como claramente nuestro estudio demuestra.

---

<sup>4</sup> De hecho, intentamos la estimación de un modelo mixto multinomial pero el modelo no convergía. Aplicamos, en su defecto, un modelo logit mixto, utilizando sólo 2 niveles de la variable dependiente (marca el equipo local o marca el visitante), y la varianza del efecto aleatorio encontrado era tan pequeña, que no podía considerarse distinta de cero, .

## Bibliografía

- 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*. NHL publishers: Montreal.
- Ariely, D. (2008). *Predictably irrational: The hidden forces that shape our decisions*. Harper Collins: New York.
- Ariely, D. (2010). *The upside of irrationality: The unexpected benefits of defying logic at work and at home*. Harper Collins Publishing, New York.
- Arkes, J. & Martinez, J. A. (2011). Finally, evidence for a Momentum Effect in the NBA. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 7 (3) Article 13.
- Arkes, J. (2011). Is controlling the rushing or passing game the key to NFL victories? *The Sport Journal*, 14, N° 1.
- Audas, R., Dobson, S. & Goddard, J. (1997). Team performance and managerial change in the English football league. *Economic Affairs*, 17(3), 30-36.
- Bandura, A. (1973). *Aggression: a social learning analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Beedie, C. J., Terry, P. C. & Lane, A. M. (2000). The Profile of Mood States and athletic performance: Two meta-analyses. *Journal of Applied Sport Psychology*, 12, 49-68.
- Berkowitz, L. (1989). Frustration-aggression hypothesis: Examination and reformulation. *Psychological Bulletin*, 105, 59-73.
- Berri, D. J. (1999). Who is 'most valuable'? Measuring the player's production of wins in the National Basketball Association. *Managerial and Decision Economics*, 20, 411-427.
- Berri, D. J. (2008). A simple measure of worker productivity in the national basketball association. In: Humphreys & B, Howard D (Eds.) *The Business of sport*, 3 vol. Praeger, Westport, 1–40.
- Berri, D. J., & Schmidt, M. B. (2010). Stumbling on wins: Two economists expose the pitfalls on the road to victory in professional sports. FT Press.
- Berri, D. J. (2012). *Measuring performance in the National Basketball Association*. In Stephen Shmanske, S. and Kahane, L. (Eds.): *The Handbook of Sports Economics*. Oxford University.
- Boyko, R.H., Boyko, A.R. & Boyko, M.G (2007). Referee bias contributes to home advantage in English Premiership football. *Journal of Sports Sciences*, 25, 1185-1194.
- Brown, T.D., Van Raalte, J.L., Brewer, B.W., Winter, C.R., Cornelius, A.E. & Andersen, M.B (2002). World Cup soccer home advantage. *Journal of Sport behavior*, 25, 134-144.
- Bruinshoofd, A. ter Weel, B. (2003). Manager to go? Performance dips reconsidered with evidence from Dutch football. *European Journal of Operational Research*, 148, 233-246.

- Buraimo, B., Forrest, D. & Simmons, R. (2007) *The Twelfth Man? Refereeing Bias in English and German Soccer*. IASE. Working Paper Series, Paper No. 07-07.
- Buraimo, B., Forrest, D. & Simmons, R. (2010). The 12th man? Refereeing bias in English and German soccer. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A*, 173, 1-19.
- Caballero, R., Gómez, T. & Sala, R. (2009). ¿El cambio de entrenador de fútbol durante la temporada mejora el rendimiento del equipo? *Rect@*, Vol 10 Diciembre. 159 – 177.
- Carmichael, F., Thomas, D. & Ward, R. (2001). Production and Efficiency in Association Football. *Journal of Sports Economics*, 2 (3), 228-243.
- Casals, M. & Martínez, J. A. (2012). *Modelling player performance in basketball through mixed models*. Documento de trabajo. Universidad Politécnica de Cartagena.
- Clark, N., Edwards, A., Morton, R., & Butterly, R. (2008). Season-to-season variations of physiological fitness within a squad of professional male soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 7, 157-165.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five Factor Inventory (NEO-FFI)*. Psychological Assessment Resources, Inc.: Florida.
- Coulumb-Cabagno, G., & 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.
- Crawford, B. J., Stuart, M. J., Smith, A. M., & 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*, 26-39.
- Dawson, P., Dobson, S., Goddard, J., & Wilson, J. (2007). Are football referees really biased and inconsistent? Evidence from the English Premier League. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 170, 231–250.
- Dawson, P. & Dobson, S. (2010). The influence of social pressure and nationality on individual decisions: Evidence from the behaviour of referees. *Journal of Economic Psychology*, 31, 181-191.
- Deloitte. (2010). *Spanish Masters. Football Money League*. [en línea] Disponible en: [http://www.deloitte.com/assets/Dcom-UnitedKingdom/Local%20Assets/Documents/Industries/Sports%20Business%20Group/UK\\_SBG\\_DFML2010.pdf](http://www.deloitte.com/assets/Dcom-UnitedKingdom/Local%20Assets/Documents/Industries/Sports%20Business%20Group/UK_SBG_DFML2010.pdf) (Consultado el 10 de septiembre de 2012).
- Díaz Campos, J.A. (2012). *Derechos de retransmisión del fútbol en España*. Extoikos, 6, 99-103. [en línea] Disponible en: <http://www.extoikos.es/numero6.htm> (Consultado el 14 de septiembre de 2012).
- Dobson, S. & Goddard, J. (2004). Revenue divergence and competitive balance in a divisional sports league. *Scottish Journal of Political Economy*, 51 (3), 359-376.
- Dobson, S. & Goddard, J. (2011). *The economics of football*. Cambridge University Press, 2nd Edition: New York.
- 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. (2005a). *Social pressure influences decisions of individuals: Evidence from the behaviour of football referees*. Discussion Papers IZA DP 1595. Institute for the Study of Labor.
- Dohmen, T. J. (2005b). *Do professionals choke under pressure?* Discussion Papers IZA DP 1905. 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.
- Dollard, J., Doob, L., Miller, N., Mowrer, O., & Sears, R. (1939). *Frustration and aggression*. New Haven : Yale University Press.
- Dolles, H. & Söderman, S. (2011). *Sport as a business. International professional and commercial aspects*. Palgrave Macmillan: United Kingdom.
- Frick, B., Pestana, C. & Prinz, J. (2010). Analysing head coach dismissals in the German “Bundesliga” with a mixed logit approach. *European Journal of Operational Research*, 200, 151-159.
- Frost, B. C., Ko, C. E. & James, L. R. (2007). Implicit and explicit personality: A test of a channeling hypothesis for aggressive behavior. *Journal of Applied Psychology*, 92, 1299-1319.
- Gambetti, E., & Giusberti, F. (2008). Dispositional anger and risk decision-making. *Mind & Society*, 8, 7-20.
- Gallopel-Morvan, K., Gabriel, P., Le Gall-Ely, M., Rieunier, S. & Urien, B. (2011). The use of visual warnings in social marketing: The case of tobacco. *Journal of Business Research*, 64, 7–11.
- Grange, P., & Kerr, J. H. (2010). Physical aggression in Australian football: A qualitative study of elite athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 11, 36-43.
- González Gómez, F., Picazo Tadeo, A. & García Rubio, M. A. (2011). The impact of a mid-season change of manager on sporting performance. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 1 (1), 28-42.
- Hanegby, R., & Tenenbaum, G. (2001). Blame it on the racket: Norm-breaking behaviours among junior tennis players. *Psychology of Sport and Exercise*, 2, 117-134.
- Hoechle, D. (2007). Robust standard errors for panel regressions with cross-sectional dependence. *Stata Journal*, 7, 281–312.
- Husman, B: F. & Silva, J.M. (1984) Aggression in sport: Definitional and theoretical considerations. In J.M. Silva & R.S. Weinberg (Eds.) *Psychological foundations of sport*. Human Kinetics: Champaign Illinois.
- Kerr, J. H. (2005). *Rethinking aggression and violence in sport*. Routledge: London.
- Kimble, N.B., Russo, S.A., Bergman, B. G., & Galindo, V.H. (2010). Revealing an empirical understanding of aggression and violent behavior in athletics. *Aggression and Violent Behavior*, 15(6), 446-462.
- Kline, R. B. (2010). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. The Guilford Press (3rd Ed.): New York.
- Koning, R. H. (2003). An econometric evaluation of the effect of firing a coach on team performance. *Applied Economics*, 35, 555-564.

- Kuper, S. & Szymanski, S. (2009). *Soccernomics: Why England loses, why Germany and Brazil win, and why the US, Japan, Australia, Turkey --and even Iraq—are destined to become the kings of the world's most popular sport*. Nation Books: New York.
- Martínez, J. A. & 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*.
- McCarthy, J. F., & Kelly, B. R. (1978a). Aggression, performance variables, and anger self-report in ice hockey players. *Journal of Psychology*, 99, 97-101.
- McCarthy, J. F., & 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.
- Metaxas, T., Sendelides, T., Koutlianos, N., & Mandroukas, K. (2006). Seasonal variation of aerobic performance in soccer players according to positional role. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46, 520-525.
- Neave, N., & Wolfson, S. (2003). Testosterone, territoriality, and the 'home advantage'. *Physiology and Behavior*, 78, 269-275.
- Nelson, R. J. & Trainor, B. C. (2007). Neural mechanisms of aggression. *Nature reviews neuroscience*, 8 (7), 536–546.
- Nevill, A. M., Newell, S. M. & Gale, S. (1996). Factors associated with home advantage in English and Scottish soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 14 (2), 181-186.
- Nevill, A. M. & Holder, R. L. (1999). Home advantages in sport: An overview of studies on the advantage of playing at home. *Sports Medicine*, 28, 221-236.
- Nevill, A. M., Balmer, N. J. & Mark Williams, A. (2002). The influence of crowd noise and experience upon refereeing decisions in football. *Psychology of Sport and Exercise*, 3, 261-272.
- Page, K. & Page, L. (2010). Alone against the crowd: Individual differences in referees' ability to cope under pressure. *Journal of Economic Psychology*, 31, 192-199.
- Picazo Tadeo, A., González Gómez, F. & Wanden Berghe, J.G. (2011). *Referee home bias due to social pressure. Evidence from Spanish football*. Working Paper No. 19. Facultad de Economía, Valencia.
- Pollard, R. & 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.
- Pollard, R. & 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.
- Rabe-Hesketh, S. & Skrondal, A. (2012). *Multilevel and longitudinal modeling using stata: Categorical responses, counts, and survival*. Stata Press: Texas.

- Ramírez, J. M. (2009). Some dichotomous classifications of aggression according to its function. *Journal of organizational transformation and social change*, 6 (2), 85–101.
- Ramírez, J. M. (2010). The usefulness of distinguishing types of aggression by function. *International Social Science Journal* (200-201), 263-272.
- Reed, D. & 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.
- Rossiter, J. R. & Bellman, S. (2005). *Marketing Communications*. Pearson Prentice Hall: Sydney. (389-391).
- Russell, G. W. (1974). Machiavellianism, locus of control, aggression, performance and precautionary behavior in ice hockey. *Human Relations*, 27, 825–837.
- Sampaio, J., Drikwater, E. J. & 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.
- Sánchez Miguel, P. A., García Calvo, T. & Leo Marcos, F. M. (2008). La Ventaja de jugar como local en relación con la distancia del viaje del equipo visitante en la Liga Española de Fútbol Profesional durante el período 2003-2005. *G-SE Standard*. [en línea] Disponible en: [g-se.com/a/979/](http://g-se.com/a/979/) (Consultado el 20 de agosto de 2012).
- Scoppa, V. (2008). Are subjective evaluations biased by social factors or connections? An econometric analysis of soccer referee decisions. *Empirical Economics*, 35(1), 123-140.
- Sheldon, J. P. & Aimar, C.M. (2001). The role aggression plays in successful and unsuccessful ice hockey behaviors. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72, 304-309.
- Silva, J. M. (1980). Understanding aggressive behavior and its effects upon athletic performance. In W. F. Straub (Ed.), *Sport psychology: An analysis of athlete behavior* (2nd Ed), 177-186. Movement: Ithaca, New York.
- Silva, J.M., Hardy, C.J. & Crace, R.K. (1988). Analysis of psychological momentum in intercollegiate tennis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10, 346-354.
- Smith, M. D. (1983). *Violence and sport*. Butterworths: Toronto.
- Sutter, M., & Kocher, M. G. (2004). Favoritism of agents – the case of referees' home bias. *Journal of Economic Psychology*, 25, 461 – 469.
- Tractlet, A., Rascle, O., Souchon, N., Coulomb-Cabagno, G., Petrucci, C. & Ohbuchi, K. (2009). Aggression in Soccer: An Exploratory Study of Accounts Preference. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80, 398-402.
- Wagner, S. (2010). Managerial succession and organizational performance—Evidence from the German Soccer League. *Managerial and Decision Economics*, 31 (6), 415-430.
- 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). National Health and Welfare: Ottawa.

- Weinberg, R.S. & Gould, D. (1995). *Foundations of Sport and Exercise Psychology*. Human Kinetics: USA.
- Widmeyer, W. N. & Birch, J. S. (1984). Aggression in professional ice hockey: A strategy for success or reaction to failure? *Journal of Psychology*, 117, 77-84.
- Widmeyer, W. N., Dorsch, K. D., Bray, S. R. & 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). Allyn & Bacon: Boston.
- Wilcox, R. R. (2010). *Fundamentals of Modern Statistical Methods: Substantially Improving Power and Accuracy*. Springer, 2nd Ed, New York.
- Winston, W. L. (2009). *Mathletics: how gamblers, managers, and sports enthusiasts use mathematics in baseball, basketball, and football*. Princeton University Press: New Jersey.
- Witte, K. & Allen, M. (2000). A Meta-Analysis of Fear Appeals: Implications for Effective Public Health Campaigns. *Health Education and Behavior*, 27 (5), 608–632.
- Wolf, P.G. (1961). *Die Kriminalität bei fußballspielern (Delincuencia en jugadores de fútbol)*. University of Freiburg (inédito): Alemania.
- Wooldridge, J. M. (2003). Cluster-sample methods in applied econometrics. *American Economic Review*, 93, 133-138.
- Wright, M. A. (2009). *The relationship between team-level aggression and basketball performance*. Master Thesis. The Georgia Institute of Technology: Atlanta.
- Zitek, E. M., & Jordan, A. H. (2011). Anger, aggression, and athletics: Technical fouls predict performance outcomes in the NBA. *Athletic Insight*, 3, 29–39.