



Análisis sobre la frecuencia de cabeceos de jugadores de fútbol profesional del estado de Hidalgo

Analysis of the frequency of headers by professional soccer players in the state of Hidalgo

Guerrero-Sánchez, J.A.^{1A,B,C,D,F}, Fernández-Galván, L.M.^{1-2-3A,C,D}

¹ Faculty of Physical Activity and Sport Science, European University, 28670 Madrid, Spain, guerrero.armando2406@gmail.com, luismiguel.fernandez@universidadeuropea.es

² Faculty of Sport Science, Jaime I University, 12006 Castellon de la Plana, Spain

³ Health and Sport Sciences University School (EUSES), Rovira i Virgili University, 43002 Amposta, Spain

Responsabilidades. (A Diseño de la investigación; B Recolector de datos; C Redactor del trabajo; D Tratamiento estadístico; E Apoyo económico; F Idea original y coordinador de toda la investigación)

Recibido el 10 de septiembre de 2024

Aceptado el 19 de abril de 2025

DOI: 10.24310/riccafd.14.1.2025.20494

Correspondencia: Juan Armando Guerrero Sánchez. guerrero.armando2406@gmail.com

RESUMEN

Los cabeceos, tanto ofensivos como defensivos, son acciones técnicas determinantes en el rendimiento del equipo en fútbol profesional. Este estudio observacional longitudinal tuvo como objetivo analizar la frecuencia, intensidad y distribución de los cabeceos en un equipo profesional masculino durante los torneos Apertura 2022 y Clausura 2023. Se analizaron 931 acciones de cabeceo registradas por 44 jugadores (edad media: 25.52 ± 5.27 años) en 20 partidos mediante videoanálisis con el software LongoMatch. Los resultados mostraron que los defensas centrales realizaron el mayor número de cabeceos por partido, especialmente en zonas defensivas y con acciones de despeje. Además, se observó una mayor intensidad en los cabeceos de larga trayectoria, y los delanteros destacaron por realizar cabeceos de control y pase en zonas ofensivas. Se identificaron correlaciones significativas entre el número de cabeceos y variables como edad, tiempo de juego e intención. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de adaptar las cargas y estrategias de entrenamiento según la posición, con el fin de mejorar el rendimiento y reducir el riesgo asociado al impacto repetitivo.

PALABRAS CLAVE: exposición repetitiva a impactos en la cabeza, cabezazos en el fútbol, fuerza de impacto, duelos aéreos.

ABSTRACT

Headers, both offensive and defensive, are key technical actions that significantly influence team performance in professional soccer. This longitudinal observational study aimed to analyze the frequency, intensity, and distribution of headers in a male professional soccer team during the Apertura 2022 and Clausura 2023 tournaments. A total of 931 headers performed by 44 players (mean age: 25.52 ± 5.27 years) in 20 matches were analyzed using video footage and the LongoMatch software. Results showed that central defenders executed the highest number of headers per match, especially in defensive zones and mainly during clearance actions. Moreover, higher intensity headers were observed from long trajectories, while forwards more frequently performed control and pass headers in offensive areas. Significant correlations were identified between the number of headers and variables such as age, playing time, and intention. These findings support the need to tailor training loads and strategies based on player position to enhance performance and minimize risks associated with repetitive head impacts.

KEY WORDS: repetitive head impact exposure, soccer heading, impact force, aerial duels.

INTRODUCCIÓN

El fútbol es el deporte más popular en todo el mundo, con más de 265 millones de participantes activos (1). Los partidos y entrenamientos suelen implicar diferentes acciones técnicas y tácticas, como el golpeo del balón con la cabeza (1). El cabeceo es una acción única en el fútbol que permite a los jugadores usar la cabeza de manera intencionada para dirigir el balón y avanzar en el juego (2). El objetivo principal del cabeceo es la redirección del balón (1). Se estima que la media de cabeceos por jugador en el fútbol masculino oscila entre 2 y 11, mientras que en el fútbol femenino varía entre 1 y 4 cabeceos por partido (3). En los últimos años, se han discutido las posibles consecuencias del cabeceo repetitivo para la salud, ya que es la actividad en el fútbol que más comúnmente causa commociones cerebrales debido a la exposición a impactos en la cabeza, particularmente en el grupo de edad pediátrica (4). Actualmente, no está claro si el cabeceo afecta la anatomía y fisiología del cerebro de los jugadores. Por lo tanto, continúa el debate científico sobre un posible daño cerebral inducido por el cabeceo en jugadores de fútbol amateur y de élite (5).

Se ha reportado que los jugadores de fútbol de entre 9 y 15 años realizan un promedio de 1.64 cabeceos por juego (con 0 cabeceos en juegos que involucran a jugadores de 9 años, aumentando a 2.16 cabeceos por juego en jugadores de 14 años) (6). Se estima que los futbolistas profesionales juegan aproximadamente 300 partidos y cabecean el balón más de 2000 veces a lo largo de su carrera (7). Diversos estudios han medido las aceleraciones y fuerzas relacionadas con los cabeceos (8–10) y han vinculado esta acción en el fútbol con alteraciones neurocognitivas, neuropsicológicas y de control postural (11–14). Como respuesta a estas preocupaciones, la Federación de Fútbol de EE. UU. ha lanzado una nueva iniciativa que elimina el cabeceo en niños menores

de 10 años y lo limita en las prácticas para jugadores de 11 a 13 años (15). Además, varias exjugadoras de la selección nacional de EE. UU. se unieron al Sports Legacy Institute para fundar *Parents Pros for Safe Soccer*, una organización que aboga por prohibir el cabeceo antes de la secundaria para reducir las conmociones cerebrales (4). Dada la preocupación científica y pública sobre los efectos del cabeceo en la salud cerebral a corto, medio y largo plazo, se justifica el desarrollo de guías que reduzcan la exposición a cabeceos en jugadores jóvenes y principiantes (3). En esta línea, la revisión de Peek et al. (3) analizó 58 estudios que proponen estrategias como la reducción del número de cabeceos en juegos con equipos pequeños y en jugadas de saque de meta o esquinas, el entrenamiento técnico en cabeceo, ejercicios neuromusculares para fortalecer el cuello, y el uso de balones de menor presión. Estas medidas buscan mitigar los posibles riesgos del cabeceo en la salud cerebral de los jugadores. En el ámbito profesional, diversos estudios han demostrado que el cabeceo es especialmente frecuente en defensas y durante acciones defensivas, con una media de 6.2 cabeceos por jugador y partido, y que el 74.5% de los incidentes críticos ocurren en duelos aéreos, donde casi siempre hay contacto corporal (16). Así mismo, se ha observado que los defensas realizan más cabeceos que otras posiciones (17) y que esta exposición varía según la liga y el nivel competitivo.

Sarajärvi et al. (18) analizaron 920 cabeceos en la Premier League 2017-2018, encontrando que la mayoría resultaron en pérdidas de balón y casi la mitad ocurrieron durante jugadas a balón parado. Se observaron diferencias significativas en la ejecución del cabeceo según la posición del jugador, el tipo de salto y la situación del juego. A pesar de estos hallazgos, el cabeceo sigue siendo una acción esencial en el fútbol. Estudios previos han reportado que los jugadores realizan entre 2.2 y 18.5 cabeceos o duelos aéreos por partido en promedio (18,19). Comprender la biomecánica del impacto de la cabeza y las características asociadas con los impactos en el campo es clave para la prevención de lesiones en la cabeza (20). Además, estudios longitudinales recientes no han encontrado una relación directa entre el número de cabeceos y el deterioro cognitivo en jugadores profesionales activos (21-23), aunque investigaciones con exjugadores sí han sugerido posibles vínculos entre el cabeceo acumulado a lo largo de la carrera y el rendimiento cognitivo (24,25). Estas discrepancias refuerzan la necesidad de seguir profundizando con estudios de seguimiento a largo plazo.

Dada la importancia de esta acción técnica tanto en defensa como en ataque, el objetivo de esta investigación fue determinar la incidencia de cabeceos en los partidos de fútbol profesional. Este estudio no solo proporciona información valiosa sobre la frecuencia y las circunstancias en las que se realizan los cabeceos, sino que también ofrece información sobre cómo estas acciones afectan el rendimiento del equipo. Comprender mejor estas dinámicas permitirá a los profesionales de la preparación física diseñar programas de entrenamiento específicos que optimicen la técnica del cabeceo y mejoren el rendimiento general de los jugadores. Además, estos datos serán cruciales para desarrollar estrategias de juego más efectivas, tanto en situaciones defensivas como

ofensivas, e implementar medidas preventivas que protejan la salud neurológica de los jugadores a largo plazo.

MATERIAL Y METODOS

Diseño del estudio y selección de la muestra

Se llevó a cabo un estudio observacional longitudinal para comprobar la frecuencia de cabeceos en un equipo de fútbol profesional durante el torneo apertura 2022 y clausura 2023. Las principales características de los jugadores incluidos en el análisis se presentan en la Tabla 1. El protocolo del estudio fue diseñado de acuerdo con las directrices éticas de la Declaración de Helsinki de 1964 (última revisión en Fortaleza, Brasil, 2013).

Tabla 1. Características descriptivas

Variables	Media (SD)
Edad (años)	25.09
Masa corporal (kg)	69.1
Estatura (cm)	1.76
Años de experiencia como profesional (años)	6.1

Instrumentos

Se observaron 931 acciones de cabeceo al balón en 20 partidos, en los que participó el equipo masculino del equipo de Hidalgo. Esta observación se llevó a cabo con la participación de tres observadores, quienes clasificaron independientemente cada acción como "golpeo de cabeza" o "no golpeo de cabeza". Utilizando grabaciones de video como herramienta principal, cada acción fue registrada en tablas durante los partidos para asegurar la precisión de los datos recopilados. Para el análisis individual, se incluyeron únicamente aquellos jugadores que disputaron al menos 45 minutos por partido, con el objetivo de asegurar una participación representativa en el desarrollo del juego. Posteriormente, se calculó el índice de Kappa para evaluar la concordancia entre los observadores, obteniendo un resultado de $p = 0.948$, lo cual indica un alto nivel de acuerdo entre ellos en la clasificación de las acciones observadas (ver tabla 2).

Tabla 2. Índice Kappa.

Evaluaciones	Índice Kappa	95% IC		
		Error estándar	Inferior	Superior
Media de Kappa				
Observador 1 vs Observador 2	1.000	0.000	1.000	1.000
Observador 1 vs Observador 3	0.942	0.225	0.350	1.000
Observador 2 vs Observador 3	0.901	0.216	0.190	1.000

Procedimiento

Se recopilaron los datos sobre los cabeceos en los partidos de fútbol a lo largo de los torneos: Apertura 2022 y Clausura 2023. Registrando valores como la posición del jugador, los jugadores que participaron en el torneo, el resultado del partido, si el equipo era local o visitante, los cabeceos realizados y el total de cabeceos. Para indicar a los participantes que no jugaron en un partido se utilizó el signo de asterisco (*). Se emplearon tablas para organizar los datos, incluyendo el resultado del partido, los nombres de los equipos locales y visitantes, y la posición específica de cada jugador, el total de jugadores por posición y el total de cabeceos.

Adicionalmente, se utilizó una tabla para registrar la edad de los jugadores, su posición, el total de cabeceos, el número de juegos realizados y los minutos jugados. La recopilación de datos se realizó dividiendo el campo en tres zonas: zona 1 (área defensiva), zona 2 (medio campo) y zona 3 (zona de ataque). El tipo de cabeceo se clasificó en cabeceo individual, cabeceo 2 (disputa 1 vs 1) y cabeceo grupal (más de 2 competidores). Además, se identificaron diferentes acciones de cabeceo: cabeceo-despeje (rechazar el balón), cabeceo-pase (pasar el balón a un compañero), cabeceo-control (mantener el balón cerca) y cabeceo-tiro (rematar al arco).

Análisis estadístico

El material de video fue recopilado de la plataforma web YouTube, todas las acciones de cabeceo fueron etiquetadas con el software de análisis de video LongoMatch (Fluendo, Barcelona, España), con tiempos de adelanto y retraso de 10 segundos, permitiendo ver la acción del encuentro que conduce al cabeceo, así como el resultado del cabeceo y las características que presenta. Después de ser identificados y grabados, los clips de cabeceo se organizaron y recortaron como una película completa por partido, y las observaciones se realizaron utilizando una herramienta de observación construida en Microsoft Excel® (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, EE.U.U.). Los análisis cuantitativos de las finalizaciones fueron registrados en una hoja de Microsoft Office Excel 2016 y los valores fueron calculados y descritos a través de la distribución de frecuencia absoluta. Posteriormente, los datos fueron exportados al software estadístico JASP (versión 0.17.2, JASP Team, Ámsterdam, Países Bajos) para realizar el análisis inferencial. Se comprobó la normalidad de las variables cuantitativas mediante las pruebas de Shapiro-Wilk y los gráficos Q-Q Plot, aplicando el coeficiente de correlación de Pearson en los casos con distribución normal, y el coeficiente Rho de Spearman en los que no la cumplían. Además, se calcularon los tamaños del efecto de acuerdo con los criterios de Cohen (26), que considera valores de 0.10 como pequeños, 0.30 como moderados y 0.50 o superiores como grandes, y con las categorías para Spearman: débil (<0.4), moderado ($0.4-0.6$) y fuerte (>0.6). El nivel de significación estadística se estableció en $p < 0.05$.

RESULTADOS

En la tabla 3 se representa el número de jugadores por posición y campeonato, así como el número y porcentaje (%) de golpes de cabeza por posición. Los resultados mostraron la incidencia de cabeceos durante los torneos. Se observó como la posición del defensa central es donde mayor porcentaje de cabeceos se presentan frente a otras posiciones. Donde la posición defensa central tuvo un total de cabeceos del 41%.

Tabla 3. Información de los torneos seleccionados: posición específica de los jugadores, cabeceos en total.

	Competición				Total	
	Apertura 2022		Clausura 2023			
	Cabeceos totales	% total	Cabeceos totales	% total		
Posiciones						
DL	89	15.50	59	16.48	148	
DC	228	39.80	154	43	382	
MC	143	24.95	66	18.43	209	
MV	51	8.90	21	5.86	72	
DEL	62	10.82	58	16.2	120	
TOTAL	573		358		931	

DL: Defensa lateral, DC: Defensa central, MC: Medio central, MV: Medio volante, DEL: Delantero.

La tabla 4 muestra datos sobre las variables analizadas en los partidos. Los resultaron mostraron que los cabeceos fluctuaron con las variables. El total de cabeceos se vieron influenciados por la posición, número de juegos realizados, minutos jugados y cabeceos por minuto.

Asimismo, se observaron correlaciones estadísticamente significativas entre los minutos jugados y el número total de cabeceos ($r = 0.74$; $p < 0.01$), así como entre la edad y los cabeceos por minuto ($\rho = 0.36$; $p = 0.04$). Estos resultados indican que, a mayor tiempo de participación, mayor exposición al cabeceo, y que los jugadores de mayor edad tienden a realizar cabeceos a un ritmo superior.

Tabla 4. Información descriptiva de los jugadores: edad, posición, total de cabeceos, número de juegos realizados, minutos jugados y cabeceos por minuto.

Edad	Posición	Total de cabeceos	Número de juegos realizados	Minutos jugados	Cabeceos por minuto
36	DC	89	11	1040	0.085
34	DC	78	7	594	0.13
25	DC	61	7	408	0.14
37	DC	53	7	685	0.077
35	DC	51	4	315	0.16
26	DC	5	2	98	0.051
21	DC	37	6	511	0.072
24	DC	8	1	97	0.082
23	DL	39	11	1035	0.037
21	DL	45	12	1067	0.042
20	DL	5	9	189	0.026
24	DL	28	7	666	0.042
22	DL	31	8	756	0.041
28	DEL	53	12	1110	0.047
22	DEL	8	8	294	0.027
22	DEL	1	3	33	0.030
28	DEL	5	1	98	0.051
28	DEL	5	3	106	0.047
36	DEL	8	7	417	0.019
23	DEL	16	8	543	0.029
23	DEL	24	6	248	0.096
23	DEL	0	2	29	0
22	MC	28	12	1152	0.024
26	MC	70	12	1124	0.062
27	MC	41	10	679	0.060
28	MC	4	7	229	0.017
20	MC	0	4	140	0
19	MC	0	2	52	0
23	MC	27	8	544	0.049
27	MC	31	8	713	0.043
28	MC	3	8	514	0.005
21	MC	4	6	265	0.015
20	MC	0	3	87	0
22	MC	1	1	16	0.06
21	MC	0	1	5	0
25	MV	18	10	361	0.049
28	MV	9	9	512	0.017
36	MV	16	12	730	0.021
20	MV	4	11	230	0.017
21	MV	4	4	243	0.016
25	MV	3	1	39	0.076
20	MV	9	8	336	0.026
21	MV	7	7	414	0.016
23	MV	2	4	219	0.006

DL: Defensa lateral, DC: Defensa central, MC: Medio central, MV: Medio volante, DEL: Delantero.

La figura 1 muestra los valores obtenidos en los partidos correspondientes a los torneos Apertura 2022 y Clausura 2023 en relación con el análisis de cabeceos. Se detallan los datos agrupados por posición en distintas categorías: promedio de edad, incidencia de cabeceos por partido, intensidad, zona del campo, intención y tipo de cabeceo.

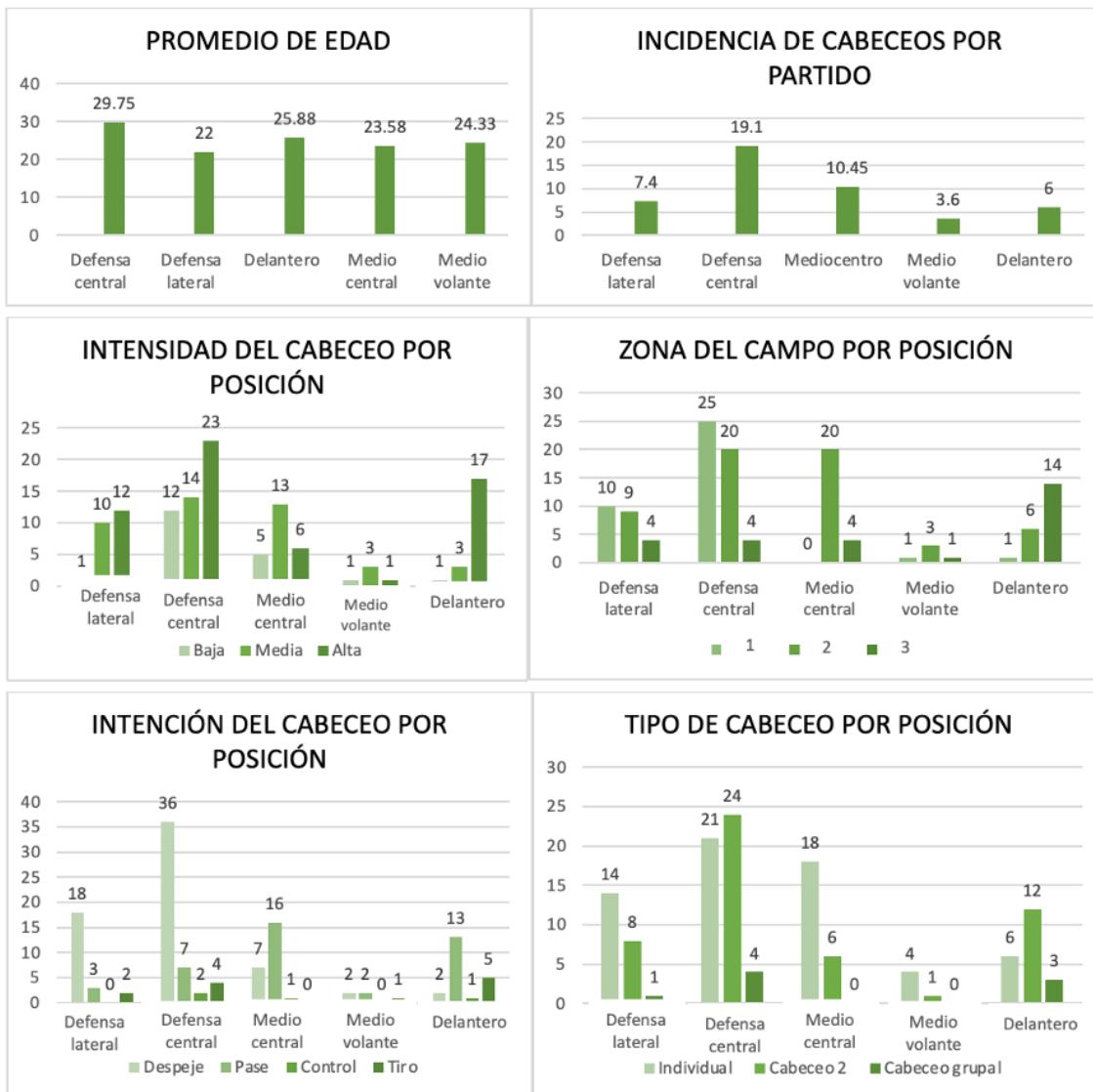


Figura 1. Información relativa al análisis de cabeceos durante los torneos Apertura 2022 y Clausura 2023. Los datos reflejan el promedio por posición en cada categoría analizada. La “incidencia de cabeceos por partido” corresponde al número medio de cabeceos realizados por jugador y por partido. Las restantes variables (intensidad, zona del campo, intención y tipo de cabeceo) representan la frecuencia media de acciones por partido registradas para cada posición. Todos los valores fueron calculados a partir del total de partidos observados.

DISCUSIÓN

Este estudio analizó de forma detallada la frecuencia, intensidad y características de los cabeceos en partidos de fútbol profesional masculino, ofreciendo un enfoque específico según la posición del jugador. Los resultados mostraron que los defensas centrales realizaron el mayor número de cabeceos por partido, seguidos por los defensas laterales, lo que coincide con investigaciones previas que describen una mayor exposición de los jugadores defensivos en acciones aéreas (16,18,27). En particular, nuestro hallazgo de 6.2 cabeceos por jugador y partido se alinea con el promedio reportado por Becker et al. (28), quienes analizaron más de 150.000 cabeceos en fútbol profesional alemán y encontraron una media de 6.2 cabeceos por partido, con un rango de 0 a 19 por jugador. Este patrón reafirma el rol táctico del defensor central, especialmente en jugadas de despeje y balones divididos, en donde se producen la mayoría de los duelos aéreos.

En relación con la intensidad del cabeceo, observamos que los jugadores defensivos ejecutaron más cabeceos de alta intensidad, lo cual puede asociarse con balones en largo, despejes defensivos y situaciones de presión. Esta tendencia es coherente con lo reportado por Langdon et al. (16), quienes encontraron que los cabeceos frontales y lineales fueron más frecuentes y con mayor carga mecánica, especialmente en defensores. La mayor intensidad también ha sido relacionada con balones provenientes de largas trayectorias, como saques del portero o pases superiores a 20 metros (16,29), lo cual refuerza la hipótesis de que el rol posicional y el contexto táctico condicionan el tipo de impacto.

La localización del cabeceo en el campo mostró un predominio en zonas defensivas para los jugadores de última línea, y en zonas ofensivas para los delanteros. Estos resultados apoyan lo encontrado (6,18), quienes identificaron patrones de cabeceo según la ubicación y el tipo de situación de juego, incluyendo las zonas con mayor riesgo de impacto. Además, la distribución de los cabeceos según la intención (despeje, pase, control o tiro) refleja el uso funcional del cabeceo en función del rol: los defensas se centraron en despejar, mientras que los delanteros utilizaron la cabeza para controlar o asistir, lo que coincide con estudios previos (30).

Respecto al tipo de cabeceo, las acciones individuales fueron predominantes, aunque también se observaron cabeceos en grupo en situaciones de disputa aérea. El estudio de Becker et al. (28) evidenció que el 74.5% de los incidentes críticos se produjeron durante duelos aéreos con contacto corporal, lo que pone de relieve el riesgo asociado a este tipo de acciones, especialmente cuando involucran múltiples jugadores. Nuestros resultados coinciden en que los duelos aéreos representan un componente importante en la exposición acumulada al cabeceo, y sugieren la necesidad de una atención específica en estas acciones.

El análisis también mostró que los jugadores con mayor tiempo de participación y de mayor edad realizaron más cabeceos, lo cual se puede atribuir

tanto a su rol dentro del equipo como a la experiencia en toma de decisiones y posicionamiento. Esta correlación entre edad, tiempo de juego y carga de cabeceos destaca la importancia de ajustar las cargas según las características individuales, como también recomiendan Matser et al. (31), quienes advierten de posibles alteraciones cognitivas en jugadores con historial acumulado de cabeceos repetitivos.

Aunque el presente estudio empleó análisis inferenciales, como el coeficiente de correlación de Pearson y Spearman según la normalidad de los datos, y calculó tamaños del efecto, es importante señalar que futuras investigaciones podrían beneficiarse de modelos estadísticos más complejos, como análisis multivariantes o regresiones, para profundizar en la interacción entre variables. Esta ampliación permitiría evaluar, por ejemplo, si el tipo de cabeceo o la zona del campo predicen significativamente el riesgo de exposición, mejorando así la aplicabilidad práctica de los resultados.

En conjunto, los hallazgos de este estudio aportan evidencia sólida sobre cómo varían las características del cabeceo según la posición en el campo, la intención y el contexto del juego. Estos datos refuerzan la necesidad de intervenciones específicas según la posición del jugador, tanto en el entrenamiento como en la prevención. Las estrategias deberían incluir ejercicios neuromusculares, mejoras en la técnica de cabeceo, educación sobre el riesgo acumulativo y monitorización de la carga individual. Como también señalan Willer et al. (32) y Langdon et al. (16), comprender las condiciones específicas de mayor riesgo es esencial para diseñar políticas preventivas eficaces.

Finalmente, este estudio tiene ciertas limitaciones. La muestra se centró en un solo equipo profesional masculino, lo que limita la generalización. Además, aunque se ha incorporado análisis inferencial, no se incluyó una comparación entre ligas o niveles competitivos. Futuras investigaciones deberían ampliar la muestra y explorar la relación entre los cabeceos en entrenamiento y competición, así como su efecto acumulativo longitudinal.

CONCLUSIONES

Este estudio proporciona datos actualizados y específicos sobre la incidencia, intensidad y características del cabeceo según la posición de juego en fútbol profesional. Los defensas centrales fueron los jugadores con mayor frecuencia de cabeceos por partido, con predominio de acciones defensivas de despeje y alta intensidad. Estos resultados coinciden con investigaciones previas y refuerzan la necesidad de considerar la posición y las características del cabeceo en la planificación de entrenamientos y estrategias preventivas. Asimismo, el análisis detallado por zona del campo, tipo e intención del cabeceo permite avanzar hacia una comprensión más precisa del riesgo potencial de esta acción técnica.

Desde una perspectiva práctica, los hallazgos pueden ser utilizados para:

- Diseñar programas de entrenamiento específicos por posición, orientados a mejorar la técnica del cabeceo y reducir el riesgo de impactos innecesarios.
- Optimizar la carga de trabajo neuromuscular, especialmente en defensas, incorporando rutinas de fortalecimiento cervical y control postural.
- Ajustar la exposición acumulada al cabeceo en función de la edad y la participación en partidos, mediante un seguimiento individualizado.
- Informar decisiones clínicas y preventivas, ayudando a cuerpos técnicos y médicos a implementar estrategias basadas en evidencias que minimicen los posibles efectos adversos del cabeceo repetitivo sobre la salud cerebral a largo plazo.

Estos datos constituyen una base sólida para futuras investigaciones sobre la prevención de lesiones craneoencefálicas y la optimización del rendimiento técnico en el fútbol profesional.

REFERENCIAS

1. Caccese JB, Kaminski TW. Minimizing head acceleration in soccer: A review of the literature. Sports Med [Internet]. 2016;46(11):1591–604. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-016-0544-7>
2. Wahlquist VE, Kaminski TW. Purposeful Heading in Youth Soccer: A Review. Sports Medicine. 2021 Jan 3;51(1):51–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-020-01376-8>
3. Peek K, Duffield R, Cairns R, Jones M, Meyer T, McCall A, et al. Where are We Headed? Evidence to Inform Future Football Heading Guidelines. Sports Medicine. 2023 Jul 7;53(7):1335–58. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-023-01852-x>
4. Comstock RD, Currie DW, Pierpoint LA, Grubenhoff JA, Fields SK. An Evidence-Based Discussion of Heading the Ball and Concussions in High School Soccer. JAMA Pediatr. 2015 Sep 1;169(9):830. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.1062>
5. Beaudouin F, Gioftsidou A, Larsen MN, Lemmink K, Drust B, Modena R, et al. The UEFA Heading Study: Heading incidence in children's and youth' football (soccer) in eight European countries. Scand J Med Sci Sports. 2020 Aug 11;30(8):1506–17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/sms.13694>
6. Salinas CM, Webbe FM, Devore TT. The Epidemiology of Soccer Heading in Competitive Youth Players. J Clin Sport Psychol. 2009 Mar;3(1):15–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1123/jcsp.3.1.15>
7. Tysvaer A, Storli O. Association football injuries to the brain. A preliminary report. Br J Sports Med. 1981 Sep;15(3):163–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsm.15.3.163>
8. Tierney RT, Higgins M, Caswell S V., Brady J, McHardy K, Driban JB, et al. Sex Differences in Head Acceleration During Heading While Wearing Soccer Headgear. J Athl Train. 2008 Nov 1;43(6):578–84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4085/1062-6050-43.6.578>

9. Teymour M, Sadeghi H, Nabaei A, Kasaeian A. The Relationship Between Biomechanical-Anthropometrical Parameters and the Force Exerted on the Head When Heading Free Kicks in Soccer. Archive of Trauma Research. 2012 May 28;1(1):44–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5812/atr.5307>
10. HANLON EM, BIR CA. Real-Time Head Acceleration Measurement in Girls' Youth Soccer. Med Sci Sports Exerc. 2012 Jun;44(6):1102–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e3182444d7d>
11. Witol A. Soccer heading frequency predicts neuropsychological deficits. Archives of Clinical Neuropsychology. 2003 May;18(4):397–417. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0887-6177\(02\)00151-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0887-6177(02)00151-8)
12. Tysvaer AT, Løchen EA. Soccer injuries to the brain. Am J Sports Med. 1991 Jan 1;19(1):56–60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/036354659101900109>
13. D S Downs D Abwender. Neuropsychological impairment in soccer athletes. 2002 Mar;42:103–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11832883/>
14. Haran F, Tierney R, Wright W, Keshner E, Silter M. Acute Changes in Postural Control after Soccer Heading. Int J Sports Med. 2012 Nov 22;34(04):350–4. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1304647>
15. Rahim Lalji, Hayden Snider, Noah Chow, Scott Howitt. The 2015 U.S. Soccer Federation header ban and its effect on emergency room concussion rates in soccer players aged 10-13. 2020 Dec;63:187–92.
16. Langdon S, Goedhart E, Oosterlaan J, Königs M. Heading Exposure in Elite Football (Soccer): A Study in Adolescent, Young Adult, and Adult Male and Female Players. Med Sci Sports Exerc. 2022 Sep;54(9):1459–65. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002945>
17. Tierney GJ, Higgins B. The incidence and mechanism of heading in European professional football players over three seasons. Scand J Med Sci Sports. 2021 Apr 18;31(4):875–83. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/sms.13900>
18. Sarajärvi J, Volossovitch A, Almeida CH. Analysis of headers in high-performance football: evidence from the English Premier League. Int J Perform Anal Sport. 2020 Mar 3;20(2):189–205. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/24748668.2020.1736409>
19. Beaudouin F, aus der Fünten K, Tröß T, Reinsberger C, Meyer T. Head injuries in professional male football (soccer) over 13 years: 29% lower incidence rates after a rule change (red card). Br J Sports Med. 2019 Aug;53(15):948–52. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-097217>
20. Lynall RC, Clark MD, Grand EE, Stucker JC, Littleton AC, Aguilar AJ, et al. Head Impact Biomechanics in Women's College Soccer. Med Sci Sports Exerc. 2016 Sep;48(9):1772–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0000000000000951>
21. Amitay N, Zlotnik Y, Coreanu T, Zeller L, Abu-Salameh I, Novack V, et al. Soccer heading and subclinical neuropsychiatric symptomatology in professional soccer players. Neurology. 2020 Sep 29;95(13). <https://doi.org/10.1212/WNL.00000000000010244>
22. Palma G, Lima M, Friedlaender C, Furtado C, Lasmar R, Rodrigues AC, et al. Soccer heading and cognitive performance in professional soccer players: two-year longitudinal data. In: *Dementia & Neuropsychologia*. Zeppelini Editorial e Comunicação; 2021. p. 25–25. DOI:[10.5327/1980-5764.RPDA098](https://doi.org/10.5327/1980-5764.RPDA098)

23. Hallock H, Mantwill M, Vajkoczy P, Wolfarth B, Reinsberger C, Lampit A, et al. Sport-Related Concussion. *Neurol Clin Pract.* 2023 Apr;13(2). DOI: [10.1212/CPJ.00000000000200123](https://doi.org/10.1212/CPJ.00000000000200123)
24. Bruno D, Rutherford A. Cognitive ability in former professional football (soccer) players is associated with estimated heading frequency. *J Neuropsychol.* 2022 Jun 28;16(2):434–43. DOI: [10.1111/jnp.12264](https://doi.org/10.1111/jnp.12264)
25. Espahbodi S, Hogervorst E, Macnab TMP, Thanoon A, Fernandes GS, Millar B, et al. Heading Frequency and Risk of Cognitive Impairment in Retired Male Professional Soccer Players. *JAMA Netw Open.* 2023 Jul 17;6(7):e2323822. DOI: [10.1001/jamanetworkopen.2023.23822](https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.23822)
26. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
27. Dancey CP, Reidy J. Estadística en psicología y educación. 3a ed. Pearson Education; 2004.
28. Becker S, Berger J, Backfisch M, Ludwig O, Kelm J, Fröhlich M. Effects of a 6-Week Strength Training of the Neck Flexors and Extensors on the Head Acceleration during Headers in Soccer. *J Sports Sci Med.* 2019 Dec;18(4):729–37.
29. Dellal A, Chamari K, Wong DP, Ahmaidi S, Keller D, Barros R, et al. Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *Eur J Sport Sci.* 2011 Jan 17;11(1):51–9. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.481334>
30. Sandmo SB, Andersen TE, Koerte IK, Bahr R. Head impact exposure in youth football—Are current interventions hitting the target? *Scand J Med Sci Sports.* 2020 Jan 30;30(1):193–8. DOI: [10.1111/sms.13562](https://doi.org/10.1111/sms.13562)
31. Matser JT, Kessels AGH, Lezak MD, Troost J. A Dose-Response Relation of Headers and Concussions With Cognitive Impairment in Professional Soccer Players. *J Clin Exp Neuropsychol.* 2001 Dec 9;23(6):770–4. DOI: [10.1076/jcen.23.6.770.1029](https://doi.org/10.1076/jcen.23.6.770.1029)
32. Willer BS, Tiso MR, Haider MN, Hinds AL, Baker JG, Miecznikowski JC, et al. Evaluation of Executive Function and Mental Health in Retired Contact Sport Athletes. *Journal of Head Trauma Rehabilitation.* 2018 Sep;33(5):E9–15. DOI: [10.1097/HTR.0000000000000423](https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000423)