



TESIS DOCTORAL

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE RENDIMIENTO EN FÚTBOL

JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ-CORTÉS TOLOSA

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DEL DEPORTE

CONFORMIDAD DE LOS DIRECTORES

Dr. Javier García Rubio

Dr. Sergio José Ibáñez Godoy

Esta tesis cuenta con la autorización del director/a y codirector/a de la misma y de la Comisión Académica del programa.
Dichas autorizaciones constan en el Servicio de la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad de Extremadura.

2024



Asunto: Rtdo. Conformidad
Defensa Tesis a efectos de su
autorización

(Modelo 1- Compendio de publicaciones)

Destinatario: Sr/a.
Coordinador/a de la
Comisión Académica del
Programa de Doctorado
Ciencia del Deporte

Como Director de la Tesis doctoral titulada:

“ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE RENDIMIENTO EN FÚTBOL”,

Cuyo autor es Don JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ-CORTÉS TOLOSA, de la cual se adjunta un ejemplar en formato digital que contiene un resumen en español (si la tesis está redactada en un idioma distinto al castellano), el documento de actividades del estudiante de doctorado, el *Acuerdo para edición electrónica y publicación en internet de tesis doctorales* y el informe del director sobre el factor de impacto o la categorización de las publicaciones incluidas en la tesis doctoral y sobre los trabajos realizados en coautoría para el cumplimiento de lo establecido en el artículo 33 de la Normativa de Doctorado (DOE 28 de diciembre de 2021).

INFORMAMOS

A la Comisión Académica del Programa de Doctorado:

- Que la elaboración de la Tesis ha concluido y cumple con los criterios de calidad necesarios para que el doctorando pueda optar al Título de Doctor.
- Que dicha tesis está redactada en el idioma español y será defendida en el idioma: español, por lo que:

SOLICITAMOS

de la Comisión Académica del Programa de Doctorado que autorice la presentación de la Tesis al Consejo Permanente de la EDUEX,

En CÁCERES, a 3 de JUNIO de 2023

Fdo:

UNIVERSIDAD



DE EXTREMADURA

TESIS DOCTORAL

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS
INDICADORES DE RENDIMIENTO EN
FÚTBOL**

José Antonio Fernández-Cortés Tolosa

2024

DEDICATORIA

A mis padres por ser mis principales apoyos

AGRADECIMIENTOS

Llegué a Cáceres con 17 años, con dudas si la carrera elegida era la acertada. En los primeros meses de práctica me di cuenta que ser profesor no era nada fácil, y por mucha programación que puedas hacer, ya habrá alumnos que te impedirán llevarla como querías. Pero eso también era bonito, porque cada día vivías una experiencia nueva y un aprendizaje. Una vez acabado el Grado de Educación Primaria con mención en Educación Física, tuve claro que debía realizar un máster que me gustara, y mi pasión siempre ha sido el deporte. En mi primer año realicé el Máster Universitario en Iniciación y Rendimiento en el Deporte con Especialidad en Ámbito laboral. Este año es cuando conozco a diferentes profesores que me cambian la perspectiva de las “clases teóricas”, siendo horas entretenidas en la que cada día se podía aprender algo. En este año me encuentro con Sergio, impartíendome una asignatura que podía poner en práctica en mis entrenamientos con el Extremadura. Viendo que lo aprendido era efectivo cada semana, me empecé a interesar por los indicadores de rendimiento y como afectaba al fútbol. Terminé realizando un Trabajo Final de Máster sobre ello. Es en este momento cuando Sergio me ofrece algo totalmente desconocido para mí. Realizar varias asignaturas del mismo Máster por la Especialidad en Ámbito Científico, para poder realizar un doctorado. Accedo con muchas dudas por desconocimiento, y debido a que no me podría dedicar a ello estando en Cáceres, pues ya en 2017 había comenzado con mi academia en Almendralejo. Finalizando esta etapa, tengo que reconocer que ha sido un camino largo y difícil, estando en otra ciudad y teniendo una pandemia de por medio. Por lo vivido en estos últimos años, me gustaría empezar esta Tesis Doctoral agradeciendo a todas las personas que han contribuido y me han ayudado en muchos momentos.

En primer lugar, quisiera agradecerles a mis padres, José Antonio y María Teresa, por la educación dada, sin eso, no podría ser la persona que soy hoy. Por todo el esfuerzo y trabajo realizado desde que me fui a Cáceres, facilitándome todo lo que estaba en sus manos. Por el apoyo incondicional en los momentos malos, y por creer en mi siempre.

A mi hermana, porque está siempre ahí, apoyando y animando en cualquier necesidad. Por ofrecerme siempre un punto de vista diferente, entendiendo que la vida se puede vivir de muchas maneras y disfrutando al máximo. Y a mi sobrina y ahijada Carmen, que sin ella saberlo es una alegría diaria, y por sus preguntas de que estoy haciendo con el ordenador, no se si será por su interés futuro con el deporte, o por las tecnologías.

A Cristina que, sin estar en la misma ciudad, siempre te he sentido cerca. Por todo lo que me ha apoyado y ayudado, siempre con unas buenas palabras para no decaer y seguir con motivación buscando mis objetivos. Por sacrificar diferentes cosas en su vida para poder apoyarme en la mía. Por todas las locuras en las que me aventuro y me sigue sin mirar atrás, sabiendo el sacrificio que supone. Y porque siempre queden nuevas cosas y locuras por vivir.

No me puedo olvidar de mi familia de Cáceres, por ayudarme y porque hacen que esa ciudad también sea mi hogar.

A mis amigos porque, aunque hayan sido años duros y los haya visto menos, se que siempre están ahí para lo que necesite.

A mis alumnos de Educal 97 por impulsarme cada día a mejorar, enfrentar nuevos desafíos y superar obstáculos con valentía y determinación. Estoy muy orgulloso de todos ellos, por sus logros y crecimiento que demuestran cada curso. Una forma diferente de ver la educación.

Me gustaría agradecer a todos los compañeros del Grupo de Optimización del Entrenamiento y el Rendimiento Deportivo (GOERD), aunque haya pasado poco tiempo allí, siempre podré ir un lunes para hacerlo un poco mas ameno en la cafetería. Mancha, lo conocí dentro del grupo, pero mas que un compañero me llevo un amigo de verdad, un amigo que sacrifica el tiempo que haga falta para ayudarte en todo lo que pueda. Carlos, Martín, Olga, Pablo, Juanma, Víctor, Arlette... por hacer los días mas amenos y alegres. Sebas y Nino, personas que son ejemplos a seguir, por sus conocimientos, pero sobre todo por su amabilidad, compañerismo y tenderte una mano cuando mas lo puedas necesitar. Gracias.

Quería dejar para el final a mis directores, sin ellos nunca podría haber llegado hasta aquí.

A Dr. Javier García Rubio “Chapi”, por ser una pieza fundamental en esta Tesis Doctoral. Por su ayuda y colaboración en cualquier momento. Por su certeza y rotundidad en la toma de decisiones. Por sus charlas y ánimos que te da en cualquier momento y que siempre te enseñan algo. Por toda la ayuda mostrada en los análisis estadísticos. Sólo te puedo dar las gracias por el trato y cariño recibido, y decirte que aquí tendrá un amigo para siempre.

A Dr. Sergio José Ibáñez Godoy, por ser una de las piezas fundamentales en este proyecto. Para mi eres un ejemplo como persona. Como profesional no tendría palabras para describirte, alguien que ha llegado a lo más alto y que sigue peleando día tras día por los objetivos de todos, sin pedir nada a cambio. Contigo he aprendido la verdadera vocación, porque me has enseñado de todo aún sabiendo que mi grado matriz no era Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Gracias a ti he podido realizar análisis o utilizar programas que jamás hubiera imaginado. Con esa trayectoria académica me siento orgulloso de que me hayas dado clases. Siempre me tendrás para lo que necesites. Gracias por confiar en mi.

“Es mejor estar preparado para una oportunidad y no tener una, que tener una oportunidad y no estar preparado”

Whitney Young Jr.

Líder estadounidense de derechos civiles.

AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES

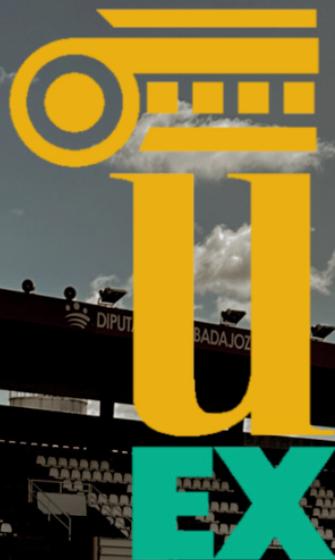
El trabajo se ha desarrollado dentro del Grupo de Optimización del Entrenamiento y Rendimiento Deportivo (G.O.E.R.D.) de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Extremadura. Además, este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por la Ayuda a los Grupos de Investigación (GR21149) del Gobierno de Extremadura (Consejería de Empleo, Empresa e Innovación); con la aportación de la Unión Europea a través de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional.



La estancia de investigación ha sido desarrollada dentro del Departamento de Actividad Física y Deporte, en la Fundación San Pablo CEU Andalucía (Centro de Estudios Universitarios Cardenal Spínola).



UNIVERSIDAD



DE EXTREMADURA

ÍNDICES

“Yo entrenaba 4 años para correr sólo 9 segundos y hay personas que, por no ver resultados en 2 meses, se rinden y lo dejan. A veces el fracaso se lo busca uno mismo”

Usain Bolt

Ocho medallas de oro en los Juegos Olímpicos

ÍNDICE

ÍNDICE.....	19
ÍNDICE DE TABLAS.....	23
ÍNDICE DE FIGURAS.....	25
LISTADO DE ACRÓNIMOS.....	27
RESUMEN Y PALABRAS CLAVES	33
ABSTRACT AND KEYWORDS.....	35
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	41
1.1. Fases para el desarrollo de la Tesis Doctoral.....	42
1.2. Capítulos de la Tesis Doctoral.....	45
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	55
2.1. El fútbol: Origen, historia y desarrollo.....	55
2.2. Liga profesional de fútbol española.....	56
2.3. Fútbol base.....	59
2.4. Análisis de los indicadores de rendimiento en el deporte.....	60
2.4.1. Evolución de los indicadores de rendimiento.....	63
2.4.2. Impacto en el rendimiento deportivo.....	64
2.5. Análisis de los indicadores de rendimiento en fútbol.....	64
2.6. Ventaja de jugar en casa (Home Advantage).....	66
2.7. Covid-19.....	69
2.7.1. Contexto social.....	69
2.7.2. Contexto deportivo.....	70
2.7.3. Covid-19 en profesionales.....	71
2.8. Influencia del resultado del partido en los indicadores de rendimiento.....	72
2.9. Influencia de marcar primero en los indicadores de rendimiento.....	73
CAPÍTULO 3. OBJETIVOS.....	79
3.1. Planteamiento del problema.....	79
3.2. Objetivos generales.....	80
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA.....	87

CAPÍTULO 5. ESTUDIOS DESARROLLADOS.....	97
5.1. Objetivo 1. Revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática.....	98
5.1.1. Estudio VII. <i>¿Es importante el apoyo del público en la ventaja como local en fútbol?: Una revisión sistemática basada en el efecto del COVID-19....</i>	98
5.2. Objetivo 2. Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol.....	119
5.2.1. Estudio I. <i>Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional.....</i>	119
5.2.2. Estudio II. <i>Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional.....</i>	125
5.2.3. Estudio IV. <i>Evolución en los indicadores de rendimiento en la última década.....</i>	130
5.2.4. Estudio VI. <i>Influencia de los indicadores de juego en la clasificación de los equipos en la liga española de fútbol.....</i>	142
5.3. Objetivo 3. Analizar cómo afecta la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público a los indicadores de rendimiento, aprovechando la pandemia de Covid-19, un contexto natural difícilmente encontrable en cualquier otra situación, con todos los estadios sin espectadores o con un número mínimo.....	158
5.3.1. Estudio III. <i>Estudio de estilos de juego en la primera división de fútbol española antes, durante y después del Covid-19.....</i>	158
5.3.2. Estudio V. <i>Efecto del Covid-19 en los indicadores de rendimiento de la liga profesional de futbol española.....</i>	173
5.3.3. Estudio VIII. <i>Entrenar para ganar. Análisis de indicadores de rendimiento en el futbol de élite.....</i>	180
5.4. Resultados conjuntos obtenidos en los estudios que componen la presente Tesis Doctoral.....	184
CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN.....	201
6.1. Objetivo 1. Revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática.....	201

6.1.1. Estudio VII. ¿Es importante el apoyo del público en la ventaja como local en fútbol?: Una revisión sistemática basada en el efecto del COVID-19....	201
6.2. Objetivo 2. Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol.....	206
6.2.1. Estudio I. Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional.....	206
6.2.2. Estudio II. Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional.....	210
6.2.3. Estudio IV. Evolución en los indicadores de rendimiento en la última década.....	214
6.2.4. Estudio VI. Influencia de los indicadores de juego en la clasificación de los equipos en la liga española de fútbol.....	220
6.3. Objetivo 3. Analizar cómo afecta la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público a los indicadores de rendimiento, aprovechando la pandemia de Covid-19, un contexto natural difícilmente encontrable en cualquier otra situación, con todos los estadios sin espectadores o con un número mínimo.....	224
6.3.1. Estudio III. Estudio de estilos de juego en la primera división de fútbol española antes, durante y después del Covid-19.....	224
6.3.2. Estudio V. Efecto del Covid-19 en los indicadores de rendimiento de la liga profesional de futbol española.....	229
6.3.3. Estudio VIII. Entrenar para ganar. Análisis de indicadores de rendimiento en el futbol de élite.....	234
6.4. Discusión conjunta.....	235
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES.....	257
7.1. Objetivo 1. Revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática.....	257
7.1.1. Estudio VII. ¿Es importante el apoyo del público en la ventaja como local en fútbol?: Una revisión sistemática basada en el efecto del COVID-19....	257
7.2. Objetivo 2. Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol.....	259

7.2.1. Estudio I. Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional.....	259
7.2.2. Estudio II. Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional.....	259
7.2.3. Estudio IV. Evolución en los indicadores de rendimiento en la última década.....	260
7.2.4. Estudio VI. Influencia de los indicadores de juego en la clasificación de los equipos en la liga española de fútbol.....	261
7.3. Objetivo 3. Analizar cómo afecta la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público a los indicadores de rendimiento, aprovechando la pandemia de Covid-19, un contexto natural difícilmente encontrable en cualquier otra situación, con todos los estadios sin espectadores o con un número mínimo.....	262
7.3.1. Estudio III. Estudio de estilos de juego en la primera división de fútbol española antes, durante y después del Covid-19.....	262
7.3.2. Estudio V. Efecto del Covid-19 en los indicadores de rendimiento de la liga profesional de fútbol española.....	263
7.3.3. Estudio VIII. Entrenar para ganar. Análisis de indicadores de rendimiento en el fútbol de élite.....	264
7.4. Conclusiones conjuntas.	265
CAPÍTULO 8. FORTALEZAS, LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS DE FUTURO.....	273
8.1. Fortalezas de los estudios.....	273
8.2. Limitaciones.....	275
8.3. Perspectivas de investigación.....	276
CAPÍTULO 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	283
CAPÍTULO 10. ANEXOS (Artículos originales y estancia de investigación).....	309

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre los objetivos planteados y los estudios realizados.....	47
Tabla 2. Relación entre los objetivos planteados y los estudios realizados.....	91
Tabla 3. Extracción de datos de los estudios seleccionados en la presente revisión sistemática sobre el efecto del COVID-19 en la ventaja de jugar en casa en el fútbol.....	105
Tabla 4. Distribución de los estudios seleccionados basados en las fases de investigación y el efecto de la ventaja de jugar en casa sin aficionados.....	116
Tabla 5. Distribución de los estudios seleccionados basados en el tipo de análisis y el efecto de la ventaja de jugar en casa sin aficionados.....	117
Tabla 6. Influencia del nivel competitivo, género y tipo de competición en la ventaja de jugar como local sin aficionados.....	118
Tabla 7. Análisis descriptivo de los indicadores de rendimiento según la localización...	122
Tabla 8. Influencia de las variables cuantitativas en la localización del partido.....	123
Tabla 9. Análisis descriptivo de las variables resultado, localización del partido y marcar el primer gol.....	127
Tabla 10. Influencia de las variables en el resultado final del partido según su temporalidad.....	128
Tabla 11. Variables dependientes del estudio.....	132
Tabla 12. Resultados descriptivos e inferenciales de la influencia del Covid en los indicadores de rendimiento.....	135
Tabla 13. Resultados descriptivos e inferenciales de la localización.....	137
Tabla 14. Resultados descriptivos e inferenciales y diferencias entre grupos de los resultados con los indicadores de rendimiento.....	138
Tabla 15. Resultados inferenciales de las variables independientes y los indicadores de juego.....	139
Tabla 16. Autocorrelación de los indicadores de rendimiento.....	140

Tabla 17. Diferencias en los indicadores de juego según la clasificación parcial, independientemente del periodo de pandemia.....	146
Tabla 18. Comparaciones post hoc de los indicadores de juego según la clasificación parcial para cada período pandémico.....	149
Tabla 19. Diferencias en la interacción periodo*clasificación parcial.....	150
Tabla 20. Comparaciones post hoc según la interacción período*clasificación parcial..	150
Tabla 21. Diferencias en los indicadores del juego según la clasificación final, independientemente del período de pandemia.....	152
Tabla 22. Comparaciones post hoc de los indicadores de juego según la clasificación final para cada período de pandemia.....	154
Tabla 23. Diferencias en la interacción periodo*clasificación final.....	156
Tabla 24. Comparaciones post hoc de acuerdo con la interacción periodo*clasificación final.....	157
Tabla 25. Variables dependientes.....	160
Tabla 26. Resultados descriptivos de los equipos según el lugar del partido y el momento COVID.....	163
Tabla 27. Resultados descriptivos de las variables analizadas respecto al resultado, lugar del partido y momento temporal de la pandemia (antes/después).....	176
Tabla 28. Resultados inferenciales de las variables independientes e indicadores del juego.....	177
Tabla 29. Variables dependientes del estudio.....	181
Tabla 30. Resultados descriptivos e inferenciales y diferencias entre grupos de los resultados con los indicadores de rendimiento.....	183

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cronología del proceso de elaboración de la Tesis Doctoral.....	42
Figura 2. Proceso seguido durante el desarrollo de la Tesis Doctoral.....	42
Figura 3. Estudios desarrollados durante la Tesis Doctoral.....	49
Figura 4. Objetivos y estudios desarrollados durante la Tesis Doctoral.....	81
Figura 5. Diagrama de flujo PRISMA.....	103
Figura 6. Variables de rendimiento utilizadas para evaluar el efecto de la ventaja de jugar en casa en el fútbol.....	113
Figura 7. Distribución de los estudios seleccionados basada en las fases de investigación, tipo de análisis e índice de calidad.....	115
Figura 8. Influencia del Covid en los indicadores de rendimiento.....	136
Figura 9. Autocorrelaciones de los indicadores de rendimiento.....	141
Figura 10. Representación gráfica del árbol de decisión de los sistemas de juego existentes en La Liga durante las siete temporadas analizadas.....	166
Figura 11. Representación gráfica del árbol de decisión de los sistemas de juego existentes en La Liga antes de la Covid-19.....	169
Figura 12. Representación gráfica del árbol de decisión de los sistemas de juego existentes en La Liga durante la Covid-19.....	171
Figura 13. Representación gráfica del árbol de decisión de los sistemas de juego existentes después de la Covid-19 en La Liga.....	172
Figura 14. Representación gráfica del árbol de decisiones para los sistemas de juego existentes en La Liga.....	179
Figura 15. Influencia del Covid en los indicadores de rendimiento.....	186
Figura 16. Diagrama de flujo de los resultados conjuntos de la Tesis Doctoral.....	195
Figura 17. Diagrama de flujo de la discusión conjunta de la Tesis Doctoral.....	251

Figura 18. Diagrama de flujo de las conclusiones conjuntas de la Tesis Doctoral.....	268
Figura 19. Fortalezas, limitaciones y perspectivas de futuro.....	278

LISTADO DE ACRÓNIMOS

I. de J.: *Indicador de juego.*

TA: *Tarjetas amarillas.*

TR: *Tarjetas rojas.*

P: *Posesión.*

TT: *Tiros totales.*

TaP: *Tiros a puerta.*

TF: *Tiros fuera.*

TL: *Tiros libres.*

C: *Córner.*

FJ: *Fuera de juego.*

P: *Paradas.*

F: *Faltas.*

A: *Ataques.*

AP: *Ataques peligrosos.*

PT: *Pases totales.*

T: *Tackles.*

UNIVERSIDAD



DE EXTREMADURA

**RESUMEN Y PALABRAS CLAVE/
ABSTRACT AND KEYWORDS**

“Cuando quieres algo con mucha intensidad, ningún sacrificio es demasiado grande”

Rafael Nadal

Tenista, Ex número 1 ATP, Medalla de Oro JJOO, 22 veces campeón de Gram Slam.

RESUMEN

El análisis de los indicadores de rendimiento en el deporte está catalogado como un componente esencial para la mejora y optimización del desempeño de los deportistas y equipos. Estos indicadores permiten evaluar la eficacia y la eficiencia de los deportistas, proporcionando datos objetivos para la toma de decisiones en entrenamiento y competición. El objetivo principal de la presente Tesis Doctoral es, analizar y evaluar los indicadores de rendimiento en fútbol. Para ello, se establecieron tres objetivos específicos: **Objetivo 1.** Revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática. **Objetivo 2.** Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol. **Objetivo 3.** Analizar la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público aprovechando un contexto natural, la pandemia Covid-19.

Se han desarrollado ocho estudios científicos para cumplir con los diferentes objetivos propuestos. En un primer estudio se realizó un profundo análisis de la literatura científica en fútbol, concretándose en una revisión sistemática basada en el efecto de una pandemia. En los cuatro estudios siguientes se analizó la influencia y evolución de diferentes indicadores de rendimiento con distintas variables situacionales, así como, las semejanzas y diferencias entre los indicadores de rendimiento y el resultado del partido. En el sexto, séptimo y octavo estudio, se analizó la evolución de los indicadores de rendimiento y los estilos de juego que ejercían los equipos, teniendo en cuenta un contexto natural, la pandemia Covid-19.

Esta Tesis Doctoral aporta un conjunto de evidencias e implicaciones en los conocimientos generales de los indicadores de rendimiento en fútbol: (a) Se realizó un profundo análisis de la literatura científica de los indicadores de rendimiento en fútbol teniendo en cuenta una pandemia, con ausencia total o parcial de público. (b) Existe ventaja cuando se juega de local, encontrándose diferencias significativas a favor de los equipos locales en las tarjetas, remates, faltas, fuera de juego o las paradas realizadas por el portero. (c) Los equipos que marcan el primer gol, sean locales o visitantes, consiguen un mayor número de victorias. (d) En las primeras vueltas del campeonato existen diferencias en todos los indicadores de juego,

teniendo en cuenta, la localización del partido, marcar primero y calidad de la oposición final. (e) La evolución de los indicadores de rendimiento ha ido cambiando a lo largo de los años, observándose una disminución en las medias de la mayoría de indicadores de rendimiento, realizándose un juego más pasivo y con resultados más cortos. (f) Los equipos clasificados en posición europea (clasificación final) tuvieron más posesión y realizaron un mayor número de pases totales, esto les permitió realizar más remates (acciones ofensivas) y, por consiguiente, tener más posibilidades de conseguir la victoria. (g) Después de la pandemia los equipos que terminaron clasificándose para competición europea tuvieron mayores valores en la posesión y los pases totales, que antes y durante la pandemia, existiendo diferencias significativas en los tres periodos. (h) Con la evolución de las temporadas, el juego se ha simplificado. (i) Los equipos visitantes con ausencia parcial o total de público, se han adaptado mejor a estilos de juego más efectivos, logrando mejores resultados. (j) La pandemia se asoció con una reducción de 12 a sólo 5 estilos de juego identificables, lo que sugiere un mayor conservadurismo, con un juego más pasivo, una profundidad de ataque limitada y un movimiento horizontal del balón. (k) Los equipos locales para tener más probabilidades de conseguir la victoria deben aumentar la cantidad de pases, las jugadas a balón parado a favor y la cantidad de remates. (l) Los equipos visitantes para tener más probabilidades de ganar deben ser equipos más agresivos, que realicen más contraataques y mejorar la calidad de los remates, debido a que tendrán menos oportunidades.

Se deben tener en cuenta los cambios de reglas generados (de 3 a 5 cambios), la ausencia total o parcial de público, tres meses de confinamiento e inactividad o la acumulación de partidos y minutos por parte de los jugadores en la temporada de la pandemia. Por ello, los resultados subrayan que la versatilidad y la flexibilidad serán vitales para optimizar el rendimiento en tiempos de incertidumbre sin precedentes. El conocimiento objetivo de los indicadores de rendimiento que ocurren durante la competición permite a los entrenadores realizar planes de entrenamiento ajustados a las necesidades competitivas.

PALABRAS CLAVES: deportes de equipo, indicadores de Rendimiento, análisis notacional, estilo de juego, covid.

ABSTRACT (INGLÉS)

The analysis of performance indicators in sports is categorized as an essential component for the improvement and optimization of the performance of athletes and teams. These indicators enable the evaluation of the effectiveness and efficiency of athletes, providing objective data for decision-making in training and competition. The primary objective of this Doctoral Thesis is to analyze and evaluate performance indicators in football. To this end, three specific objectives were established: **Objective 1.** To review the scientific literature on the topic to analyze the current state of the field. **Objective 2.** To analyze the similarities and differences in performance indicators in football. **Objective 3.** To analyze the home advantage with the presence or absence of spectators, leveraging a natural context provided by the Covid-19 pandemic.

Eight scientific studies were conducted to fulfill the various proposed objectives. The first study involved a comprehensive analysis of the scientific literature on football, focusing on a systematic review based on the impact of a pandemic. The subsequent four studies analyzed the influence and evolution of different performance indicators with various situational variables, as well as the similarities and differences between performance indicators and match outcomes. The sixth, seventh, and eighth studies examined the evolution of performance indicators and the playing styles adopted by teams, considering a natural context, the Covid-19 pandemic.

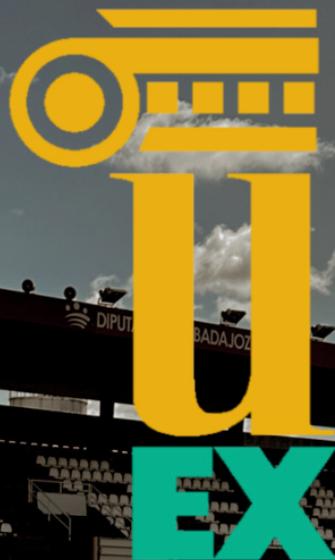
This Doctoral Thesis contributes a set of evidences and implications to the general knowledge of performance indicators in football: (a) A thorough analysis of the scientific literature on performance indicators in football was conducted, taking into account a pandemic with total or partial absence of spectators. (b) There is an advantage when playing at home, with significant differences favoring home teams in terms of cards, shots, fouls, offsides, and saves by the goalkeeper. (c) Teams that score the first goal, whether home or away, achieve a higher number of victories. (d) In the early rounds of the championship, there are differences in all game indicators, considering the match location, scoring first, and the quality of the opposition. (e) The evolution of performance indicators has changed over the years, with a decrease in the averages of most performance indicators, resulting in a more passive style of play

and shorter results. (f) Teams classified in European positions (final classification) had more possession and made a higher number of total passes, which allowed them to make more shots (offensive actions) and, consequently, have more chances of winning. (g) After the pandemic, teams that ended up qualifying for European competition had higher values in possession and total passes compared to before and during the pandemic, with significant differences across the three periods. (h) With the evolution of the seasons, the game has become simpler. (i) Visiting teams with partial or total absence of spectators adapted better to more effective playing styles, achieving better results. (j) The pandemic was associated with a reduction from 12 to only 5 identifiable playing styles, suggesting greater conservatism, with more passive play, limited attack depth, and horizontal ball movement. (k) Home teams, to have better chances of winning, should increase the number of passes, set pieces in their favor, and shots. (l) Visiting teams, to have better chances of winning, should be more aggressive, perform more counterattacks, and improve the quality of their shots, as they will have fewer opportunities.

Consideration must be given to the rule changes generated (from 3 to 5 substitutions), the total or partial absence of spectators, three months of confinement and inactivity, or the accumulation of matches and minutes by players during the pandemic season. Therefore, the results underscore that versatility and flexibility will be vital for optimizing performance in times of unprecedented uncertainty. The objective knowledge of performance indicators occurring during competition allows coaches to devise training plans tailored to competitive needs.

KEYWORDS: team sports, performance indicators, notational analysis, playing style, covid.

UNIVERSIDAD



DE EXTREMADURA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

“Nunca dejes que nadie te diga que no puedes hacer algo. Ni siquiera yo. Si tienes un sueño, tienes que protegerlo. Las personas que no son capaces de hacer algo, te dirán que tu tampoco puedes. Si quieres algo, ve por ello y punto.”

En busca de la felicidad (Película)

Will Smith

Actor, rapero y productor de cine (Premio Oscars a mejor actor 2022).

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El fútbol es un deporte inventado en Inglaterra durante el siglo XIX, aunque la práctica del fútbol se remonta a siglos anteriores, incluso existieron varios deportes de pelota en siglos A.c. que tenían muchos puntos en común con el deporte que hoy conocemos. Este deporte ha estado en continuo crecimiento, hasta ser considerado el deporte más popular del mundo, practicado por millones de personas y en cualquier rincón del mundo.

La FIFA fue fundada en 1904 en París (Francia) con representantes de 8 países entre los que se encontraba España. Con su fundación se consiguió realizar los primeros encuentros internacionales, logrando en 1908 un campeonato a nivel mundial, por primera vez de carácter oficial y reconocido por la FIFA, en los juegos olímpicos. La primera Copa del Mundo se disputó en 1930 en Uruguay siendo este trofeo celebrado cada 4 años y el más prestigioso a nivel mundial.

Dentro del deporte existen muchos indicadores de rendimiento, así como, diferentes variables situaciones que influyen en un partido. Estos indicadores son controlados por los cuerpos técnicos para la mejora de su equipo y mejor defensa del contrario. Por ello, el planteamiento de esta Tesis Doctoral fue conocer y analizar los diferentes indicadores de rendimiento, así como variables situacionales que afectan al resultado de un partido y, por ende, al campeonato.

Con la normativa vigente de Doctorado de la Universidad de Extremadura, el documento de Tesis Doctoral ha sido diseñado por compendio de publicaciones y se titula "Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol". El documento de la Tesis Doctoral consta de 8 artículos, en los que el candidato a Doctor es primer autor en todos ellos.

En la Figura 1 se presenta la cronología que resumen el proceso de elaboración de la Tesis Doctoral con el objetivo de cumplir los plazos del programa de doctorado.



Figura 1. Cronología del proceso de elaboración de la Tesis Doctoral.

1.1. Fases para el desarrollo de la Tesis Doctoral.

Para llevar a cabo esta investigación, se dividió el proyecto en cinco fases (Figura 2):

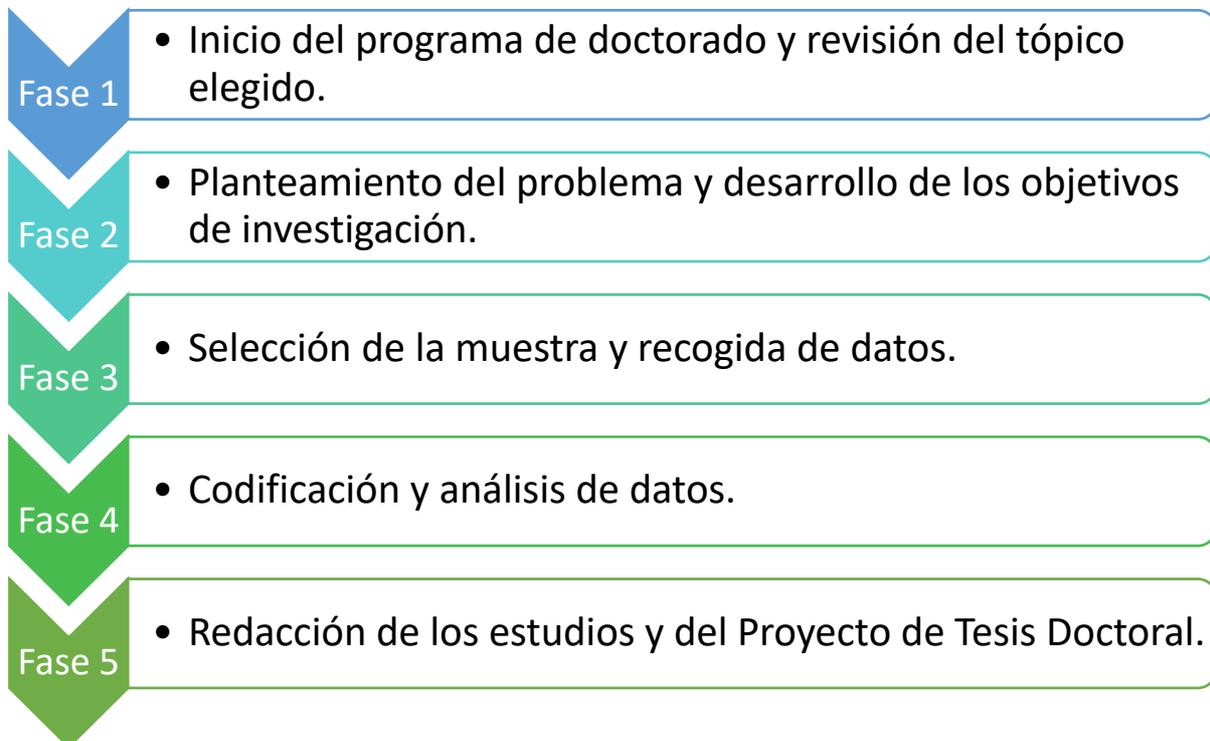


Figura 2. Proceso seguido durante el desarrollo de la Tesis Doctoral.

I Fase: Inicio del programa de doctorado y revisión del tópico elegido.

Tras realizar la inscripción al programa de doctorado, se seleccionó la temática de investigación. Durante la primera fase se desarrollaron las diferentes actividades que indica el programa de doctorado. Se realizó una búsqueda bibliográfica para recopilar todos los documentos sobre el tópico elegido "Home Advantage", y así analizar desde qué punto se partía.

II Fase: Planteamiento del problema y desarrollo de los objetivos de investigación.

Una vez analizados los documentos encontrados sobre el tópico de investigación se definió el planteamiento del problema, teniendo en cuenta que nos encontrábamos un contexto natural muy difícil de encontrar. Se decidió utilizar la pandemia de Covid-19 para estudiar la ventaja de jugar en casa sin público y poderla comparar con los estadios llenos, debido a que esta situación solo se había dado en ocasiones puntuales por cierre de gradas por comportamientos indebidos. Por ello, se decidió coger la Primera División masculina de fútbol, pues cuenta con una variedad amplia de estadística e indicadores de rendimiento que amplían el conocimiento y se podrían mostrar todas las diferencias existentes. A partir del objetivo principal del Proyecto de Tesis Doctoral (Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol), se construyeron diversos objetivos específicos.

III Fase: Selección de muestra y recogida de datos.

Una vez definido el planteamiento del problema y los objetivos, se decidió elegir la Primera División de fútbol español masculino. Se procedió a recoger los datos estadísticos de todos los partidos durante varias temporadas, utilizando el programa Excel. En cada partido se registraron dos casos, correspondientes a la información de cada uno de los equipos participantes. Los datos fueron recogidos de dos páginas web oficiales diferentes y contrastados por una tercera página.

IV Fase: Codificación y análisis de datos.

El objetivo fue conocer las posibles relaciones y diferencias entre las diferentes variables analizadas. Se realizaron estudios con análisis descriptivos e inferenciales, calculándose el tamaño del efecto y la potencia observada cuando fue necesaria. Para ello se empleó el software IBM SPSS versión 26.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA), así como el programa JAMOVI.

V Fase: Redacción de los estudios y del Proyecto de Tesis Doctoral.

Finalmente se obtuvieron una gran variedad de resultados a través de los diferentes métodos estadísticos, que sirvieron para redactar los documentos científicos que componen la tesis doctoral, adaptándolo según las características o normativas de las revistas en las que fueron sometidos, aceptados y publicados. Se terminó con la elaboración del documento final del Proyecto de Tesis Doctoral, para su posterior defensa.

1.2. Capítulos de la Tesis Doctoral.

Para facilitar la comprensión y lectura del documento, se decidió realizar un proceso lógico y coherente, siguiendo un orden durante 10 capítulos. El proceso está compuesto por los siguientes capítulos: i) Introducción, ii) Marco teórico, iii) Objetivos, iv) Metodología, v) Estudios desarrollados, vi) Discusión, vii) Conclusiones, viii) Fortalezas, Limitaciones y Prospectivas de Futuro ix) Referencias bibliográfica x) Anexos.

En el **Capítulo 1** se muestra una breve introducción con el objetivo de explicar cuáles son los motivos del doctorando para realizar esta investigación. Se muestra una cronología del proceso llevado a cabo desde el comienzo hasta la finalización del documento de Tesis Doctoral.

El **Capítulo 2** está compuesto por el Marco Teórico, donde se exponen los documentos existentes en la literatura científica sobre este tópico de investigación y, muestra las posibilidades reales de realizar una gran contribución al ámbito científico al encontrar un contexto natural muy casual. Durante este capítulo se desarrolla el objetivo 1 de la presente Tesis Doctoral.

En el **Capítulo 3** se encuentran los objetivos que se quieren alcanzar a través de los diferentes documentos científicos que compondrán el cuerpo de la Tesis Doctoral. El objetivo principal fue analizar y evaluar los indicadores de rendimiento en fútbol. Con el objetivo 1, se realizó una revisión sistemática de la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática. Con el objetivo 2, se analizó las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol. Con el objetivo 3, se aprovechó la pandemia de Covid-19, un contexto natural difícilmente encontrable en cualquier otra situación, con todos los estadios sin espectadores o con un número mínimo, para poder analizar cómo afecta la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público, a los indicadores de rendimiento.

En el **Capítulo 4**, se describe la metodología utilizada en los estudios que componen la Tesis Doctoral. Se incluye el diseño de investigación, la muestra, las variables de estudio, el procedimiento y el análisis estadístico.

En el **Capítulo 5**, se muestran los estudios que se han desarrollado a lo largo de esta Tesis Doctoral organizados en función de los objetivos descritos anteriormente. Se encuentra cada objetivo específico de estudio, junto al método y los resultados obtenidos individualmente y colectivamente.

En la Tabla 1 se muestran los objetivos de esta Tesis Doctoral, junto a los trabajos desarrollados.

Tabla 1.

Relación entre los objetivos planteados y los estudios realizados.

Objetivo	Tipo	Estudio	Index	F.I.	Q
Objetivo 1	Revisión bibliográfica.	Fernández-Cortés, J., Gómez-Carmona, C. D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2024). Is crowd support important in professional football's home advantage? A systematic review based on Covid-19 effect. <i>E-balonmano com</i> 20(2), 169-188.	SJR	(2024)	Q3
Objetivo 2	Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol.	Fernández-Cortés, J., Escudero-Tena, A., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2020). La importancia de la localización del partido en la primera división española de fútbol. <i>Journal of sport and health research</i> , 12(3), 285-294.	SJR	(2020)	Q4
		Fernández-Cortés, J., Cáceres-Sánchez, L., Antúnez, A., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2022). Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional Analysis of the influence of situational variables in professional soccer. <i>Retos</i> , 46, 114-119.	SJR	(2022)	Q2
		Fernández-Cortés, J., Gómez-Ruano, M. A., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S. J., & García-Rubio, J. (2022). Evolution of performance indicators in soccer during the last decade. <i>Applied Sciences</i> , 12(24), 12834.	JCR	(2022)	Q2
		Fernández-Cortés, J., García-Ceberino, J. M., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2023). Influence of Game Indicators on the Ranking of Teams in the Spanish Soccer League. <i>Applied Sciences</i> , 13(14), 8097.	JCR	(2023)	Q2
Objetivo 3	Analizar la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público aprovechando un contexto natural, la pandemia Covid-19.	Fernández-Cortés, J., Mancha-Triguero, D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2024). Study of playing styles in the Spanish first division of football before, during and after Covid-19. <i>Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación</i> , (56), 770-778.	SJR	(2024)	Q2
		Fernández-Cortés, J., Gómez-Carmona, C. D., Mancha-Triguero, D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2024). Effect of COVID-19 on Key Performance Indicators of Spanish Professional Soccer League. <i>Journal of Functional Morphology and Kinesiology</i> , 9(1), 35.	SJR	(2024)	Q1
		Fernández-Cortés, J., Mancha-Triguero, D., & García-Ceberino, J. M. (2024). Training to win: Analysis of performance indicators in elite football. <i>Journal of Human Sport & Exercise</i> 19(1), 406-409.	SJR	(2024)	Q3

F.I.: Factor de impacto; **Index**: Indexación; **Q**: Cuartil; **JCR**: Journal Citation Report; **ESCI**: Emerging Source Citation Index; **SJR**: Scimago Journal Rank.

En el **Capítulo 6**, se ha desarrollado la discusión individual de los diferentes estudios y, una discusión conjunta de todos los resultados obtenidos, comparando las semejanzas o diferencias existentes obtenidas de esta Tesis Doctoral con la literatura científica.

En el **Capítulo 7**, se muestran las conclusiones de los estudios individualmente según cada objetivo, así como unas conclusiones conjuntas de la Tesis Doctoral. También se desarrollan unas aplicaciones prácticas para el ámbito científico y el ámbito profesional, individualmente por cada objetivo desarrollado y colectivamente.

El **Capítulo 8**, expone las fortalezas, limitaciones y perspectivas de futuro. Se pretende mostrar los motivos por los que esta Tesis Doctoral ayuda a incrementar el conocimiento científico, incluido a partir de una circunstancia poco frecuente como una pandemia. También se redactan las dificultades y aspectos negativos que se han encontrado a lo largo de los diferentes estudios. Por último, se muestran las posibilidades existentes con este tópico en futuras investigaciones.

En el **Capítulo 9**, se encuentran las referencias bibliográficas utilizadas en los diferentes trabajos científicos que componen esta Tesis Doctoral.

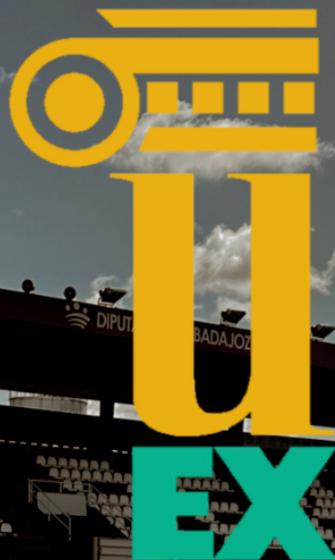
El **Capítulo 10**, presenta todos los artículos originales que componen esta Tesis Doctoral por el formato de compendio de artículos. Dichos trabajos han sido aceptados por las revistas científicas y han sido publicados o se encuentran en la fase final del proceso de publicación.

En la Figura 3 se muestra una visión general de los estudios desarrollados y mencionados en los capítulos anteriores.



Figura 3. Estudios desarrollados durante la Tesis Doctoral.

UNIVERSIDAD



DE EXTREMADURA

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

“Si sólo tomas decisiones sobre lo que estás seguro, no creces”.

Heath Ledger

Actor y director de vídeos musicales.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. El fútbol: Origen, historia y desarrollo.

➤ *Historia del fútbol masculino*

Era difícil de prever que dar patadas a un balón se podría terminar convirtiendo en un fenómeno social, político y económico que traspasaría cualquier frontera posible. El fútbol fue inventado en Inglaterra durante el siglo XIX, pero se remonta a siglos anteriores una práctica de deporte con pelota que poseía muchos puntos en común respecto al que se conoce en la actualidad. Este deporte ha estado en continuo crecimiento, modificando sus normas y reglamentos para mejorarlo, siendo considerado el deporte más popular del mundo, practicado por millones de personas.

La historia del fútbol, es la historia de las grandes competiciones, de los grandes equipos y grandes futbolistas. Los aficionados no solo ven el fútbol como un deporte, sienten el equipo como algo en propiedad y algo por lo que deben luchar y defender, de ahí, la ventaja que suelen tener los equipos cuando juegan en su campo.

Conociendo el mundial como la máxima competición a nivel de selecciones, encontramos ligas y competiciones del más alto nivel de clubes alrededor del mundo, existiendo una igualdad y competitividad muy alta en la mayoría de ellas. La dificultad para entrar en algunas de estas competiciones o conseguir ganarla hace más atractivo cualquier partido de fútbol.

La FIFA fue fundada en 1904 en París (Francia) con representantes de 8 países entre los que se encontraba España. Con su fundación se consiguió realizar los primeros encuentros internacionales, logrando en 1908 un campeonato a nivel mundial, por primera vez de carácter oficial y reconocido por la FIFA, en los juegos olímpicos. La primera Copa del Mundo se disputó en 1930 en Uruguay siendo este trofeo celebrado cada 4 años y el más prestigioso a nivel mundial.

➤ *Historia del fútbol femenino*

En el año 1984 se creó un equipo de fútbol femenino por primera vez (British Ladies Football Club), y unos años más tarde se disputó el primer partido compuesto por dos equipos femeninos. Sin tener demasiada aceptación por parte de la sociedad, transcurrió un largo camino de prejuicios y prohibiciones, finalizando con la desaparición de este primer club debido a problemas con la economía, desapareciendo el fútbol femenino durante dos décadas (Aliendre & Contrera, 2020).

El fútbol masculino se suspendió en 1915 debido a la Primera Guerra Mundial. Durante estos años en una fábrica de armamentos se iniciaba un equipo de fútbol femenino considerado con el tiempo uno de los mejores equipos de la historia. En 1920 se disputaba por primera vez un encuentro internacional y un año más tarde la Federación Inglesa (FA) prohibía la práctica del fútbol femenino (Aliendre & Contrera, 2020).

La Federación Internacional del Fútbol Femenino se creó en Turín en los años setenta por la FIFA (Fédération Internationale de Football Association). En 1983 se reconoce en España el fútbol femenino por parte de la Federación Española de Fútbol. En la década de los 90 se celebra el primer mundial organizado por la FIFA en China. En 1996, se incorpora el fútbol femenino como deporte olímpico por parte del COI (Comité Olímpico Internacional) (Aliendre & Contrera, 2020).

En el siglo XXI UEFA (Union of European Football Associations) crea la Champions Femenina, una competición históricamente conocida por ser uno de los torneos con más prestigio mundial. En estos últimos años se han otorgado premios individuales a jugadoras mundialmente conocidas como el The Best FIFA o el balón de oro.

2.2. Liga profesional de fútbol española.

La Liga, como se conoce actualmente la Liga Española de fútbol, es considerada una de las competiciones más prestigiosa y antigua del mundo. Debido a la calidad de sus equipos, jugadores y técnicos, esta competición ha evolucionado

significativamente a lo largo de los años, llegando a ser referente en el fútbol mundial. A continuación, vamos a señalar los principales hitos, cambios estructurales y el impacto sociocultural, y cómo ha ido evolucionando por diferentes épocas.

Al principio del siglo XX surgieron en España varios campeonatos regionales, y debido al éxito de algunos de ellos, apareció la creación del Campeonato de España, actualmente conocido como Copa del Rey. Una vez profesionalizado el fútbol, se consideró crear un campeonato de liga por razones de competitividad y económicas, para determinar el mejor equipo del país, similar al que ya existía en Inglaterra (Bahamonde, 2002). En primer lugar, la competición estuvo compuesta por 10 equipos, los cuales fueron seleccionados en función de su rendimiento en competiciones anteriores, marcando una estructura competitiva (González, 2023). Y no sería hasta después de la guerra civil cuando se aumentó a 12 equipos. Se estableció un sistema de ascensos y descensos, y una profesionalización de los clubes, para que cualquier club pudiera participar en la primera división de fútbol, siendo esta una liga de máxima igualdad, obteniendo 7 campeones diferentes en 15 temporadas.

En la temporada 1947-1948 el Real Madrid introdujo las camisetas con dorsales en un partido frente al Atlético de Madrid, circunstancia ya vista antes en la liga inglesa, y desde entonces todos los equipos fueron utilizándolos paulatinamente.

La década de los 50 y 60 llevó a equipos españoles a alcanzar el éxito en competiciones europeas, lo que hizo elevar internacionalmente el perfil de La Liga (Bielsa & Vizuete, 2005).

Desde 1987, la liga española cuenta con 20 equipos, exceptuando dos temporadas 95-96 y 96-97, debido a una irregularidad de dos equipos que una vez excluidos, tuvieron que volver a ser incluidos para no tener problemas judiciales. Para volver a la normalidad, se tuvo que modificar durante ciertas temporadas los ascensos y descensos.

La Liga ha conseguido una transformación considerable desde la década de los 90, con la llegada de jugadores y entrenadores extranjeros, la expansión de los

derechos televisivos y el aumento de los ingresos comerciales, han conseguido estar entre las mejores en un panorama internacional (Frieria & Rodríguez-Guerrero, 2016). En estos años aparecieron nuevos clubes en la lucha por el título, y además se realizó una profunda profesionalización en la gestión de estos (Frieria & Rodríguez-Guerrero, 2016).

La liga de fútbol en España es una asociación deportiva de carácter privado, compuesta por los 20 clubes de la primera división de fútbol y por los 22 clubes de la segunda división de fútbol, y es la responsable de toda su organización. Estas dos ligas son las máximas competiciones de fútbol de clubes en España, considerada la primera de ellas una de las ligas más competitiva y conocida en el mundo (Ranking UEFA).

La Primera División de fútbol español se disputa desde 1928-1929, viéndose afectada en dos ocasiones por parones entre 1936 y 1938, debido a la guerra civil española, y en 2020, debido a la pandemia mundial de Covid 19.

A lo largo de la historia han participado 63 equipos diferentes, no habiendo descendido nunca 3 de ellos (Athletic Club, F.C. Barcelona y Real Madrid C.F.).

Ocupando el segundo lugar en el Ranking de las ligas europeas de la UEFA, permite que sus primeros clubes clasificados al final de temporada puedan jugar partidos en competiciones internacionales como la UEFA Champions League, UEFA Europa League o UEFA Europa Conference League. España posee el mejor palmarés de clubes a nivel internacional. La Liga ha ido en constante evolución y ha sabido adaptarse a cambios sociales, económicos y tecnológicos a lo largo de su historia. Siendo una de las ligas más importantes del mundo desde sus inicios, sigue siendo un pilar fundamental de la sociedad española, reflejando la pasión y la diversidad cultural en España.

➤ *Impacto sociocultural*

En la sociedad española, La Liga no solo ha servido como una fuente de entretenimiento, también como un fenómeno cultural que refleja y moldea la identidad

nacional y regional (Puig et al., 2018). Los clubes más importantes y exitosos se han convertido en actores económicos y sociales importantes, siendo utilizados por el público como símbolos de orgullo regional y nacional en sus respectivas comunidades. “El Clásico” una marca registrada por Real Madrid C.F. y F.C. Barcelona es un claro reflejo de que trasciende de lo deportivo.

2.3. Fútbol base.

El fútbol base en España es la estructura fundamental sobre la que se cimienta el desarrollo y éxito del fútbol profesional. Desde sus inicios ha evolucionado considerablemente, adquiriendo cada vez más importancia y teniendo un gran impacto en el fútbol profesional.

El fútbol base comienza para promover la práctica del mismo, entre los más jóvenes, y para ello, comenzaron a organizar competiciones juveniles (González, 2023). A raíz de la profesionalización del fútbol en España se empezó a utilizar el término cantera, con el objetivo de nutrir a los equipos profesionales con talentos formados en casa. El primer equipo en España catalogado como fútbol base o formativo fue la Agrupación Plus Ultra, en segunda división, siendo filial del Real Madrid C.F., equipo que realizó un paso más, fundando las categorías inferiores del club, circunstancia que fueron adoptando los demás clubes españoles hasta la formación de la primera competición, la Copa del Rey Juvenil. La creación de categorías inferiores bien definidas y la implementación de programas de desarrollo integral para los jóvenes futbolistas fueron imprescindibles para seguir evolucionando. Para conseguir una mayor calidad y uniformidad en la formación, la Real Federación Española de Fútbol (RFEF) estableció normativas y competiciones nacionales (González, 2023).

Existe un gran número de competiciones de fútbol base, siendo la más importante en clubes europeos la Uefa Youth League, competición organizada por la UEFA que cuenta con 32 equipos, cuyos equipos seniors se han clasificado para la Champions League y otros 32 equipos campeones juveniles nacionales, haciendo un total de 64 equipos.

Esta competición inaugurada en la temporada 13-14, está consolidada, haciendo que el salto del fútbol base al profesional sea menor, disputándola jugadores que en pocos años se encuentran jugando al más alto nivel profesional.

Desde hace unos años las innovaciones metodológicas, las técnicas avanzadas de entrenamiento, los psicólogos deportivos y nutricionistas, y las tecnologías para el análisis de rendimiento se han convertido en prácticas comunes en las canteras de élite.

La evolución del fútbol base en España se ve reflejado con los logros conseguidos por las selecciones nacionales, logrando ganar diversos torneos en categorías inferiores, y culminándolo ganando torneos importantes a nivel mundial con la selección absoluta, como la Eurocopa en 2008 y 2012, y la Copa del Mundo en 2010.

La evolución del fútbol base en España hace que sea un pilar fundamental del éxito del fútbol español a nivel nacional e internacional.

➤ *Impacto sociocultural*

El fútbol base ha contribuido al desarrollo de valores como el trabajo en equipo, la disciplina y la resiliencia entre jóvenes. Las canteras de fútbol actúan como centros de integración social, ofreciendo oportunidades a jóvenes de diferentes niveles socioeconómicos. Por todo esto el fútbol base va más allá del ámbito deportivo, consiguiendo tener un fuerte impacto en la sociedad española (Merino et al., 2019).

2.4. Análisis de los indicadores de rendimiento en el deporte.

El análisis de los indicadores de rendimiento en el deporte está catalogado como un componente esencial para la mejora y optimización del desempeño de los deportistas y equipos. Estos indicadores permiten evaluar la eficacia y la eficiencia de

los deportistas, proporcionando datos objetivos para la toma de decisiones en entrenamiento y competición.

A través de estos indicadores se pueden evaluar variables físicas, tácticas o técnicas. Existen personas adjuntas al club o miembros del cuerpo técnico que se encargan de recoger los datos con ayuda de diferentes herramientas tecnológicas, para analizarlos y posteriormente concluir con un informe para el entrenador. Este último se encargará de dirigir, cambiar o modificar su programa de entrenamiento para sacar el máximo rendimiento individual y colectivo (Romarís-Durán, 2016).

Identificar las fortalezas y debilidades de tu equipo y del rival ayudará a conseguir mejores resultados. La evolución que han sufrido los análisis de los partidos durante los últimos años ha ido perfeccionándose, encontrándose materiales específicos de alta calidad para tener en cuenta cualquier variable medible. En la actualidad los entrenadores tienden a reducir la información subjetiva, y focalizan su atención en diferentes indicadores de rendimiento, posicionamiento con posesión, sin ella o en transición, movimientos, etc. Las acciones a balón parado adquieren mucha importancia por ser situaciones predecibles, que pueden estar más controladas (Espejo et al., 2019; Velasco et al., 2019). Es imprescindible que los analistas adquieran una formación y empleen los mismos criterios generales de registro, para que el procedimiento sea adecuado, fiable y válido (Sánchez, 2015).

El análisis de los indicadores de rendimiento en cualquier deporte es una de las líneas de investigación emergentes en las Ciencias del Deporte (Ramos-Pérez et al., 2021). Para analizar el rendimiento de los equipos y jugadores durante la competición, se han ido registrando los diferentes indicadores de juego mediante análisis notacional.

En algunos deportes como el baloncesto, se evalúan parámetros como la capacidad de salto vertical, agilidad, velocidad de reacción o la resistencia anaeróbica (Gómez-Carmona, Pino-Ortega & Ibáñez, 2020). Estos indicadores resultan imprescindibles en situaciones de juego con movimientos rápidos y explosivos. Se valoran estadísticas detalladas como el porcentaje de tiros acertados, asistencias, rebotes defensivos y ofensivos, robos de balón y pérdidas (Sampaio et al., 2010).

Estas estadísticas son registradas durante los partidos y permiten llevar el rendimiento de un jugador, para poder evolucionar en el rendimiento del equipo. El uso de sistemas de análisis de video y software táctico permite a los entrenadores descomponer y evaluar la efectividad en diferentes jugadas de estrategias. Para ello, también se analiza el posicionamiento tanto en ataque como en defensa (Conte et al., 2015).

En deportes como el atletismo y su amplia variedad de disciplinas, es importante tener una medición precisa de los indicadores físicos. En pista se miden los tiempos, velocidades y aceleración (Mero et al., 1992), y en pruebas de campo, se valoran la distancia en saltos y lanzamiento, y la técnica empleada en estos movimientos (Hay, 1993). La técnica de carrera, el ángulo de salida en los lanzamientos y el estilo en los saltos son fundamentales para el atleta, por ello, los entrenadores utilizan grabaciones de videos y análisis biomecánicos para maximizar su rendimiento (Hay, 1993). Una vez conocidas todas estas variables el atleta junto al entrenador tendrá más facilidad para preparar una estrategia adecuada y así obtener el mejor rendimiento posible.

El fútbol es un deporte que requiere una evaluación multifacética del rendimiento debido a su complejidad y dinamismo. Parámetros como la distancia recorrida, velocidad, cantidad de sprint realizados, son indicadores físicos que se deben tener en cuenta (Rampinini, Coutts et al., 2007). Estos parámetros son obtenidos mediante sistemas de posicionamiento global (GPS) y análisis de video, para tener una visión detallada de la actividad de los jugadores.

Desde el punto de vista psicológico, se miden aspectos como la concentración, la resiliencia, la capacidad de tomar decisiones bajo presión o el control emocional durante un partido (Jordet, 2005). Estas cualidades son evaluadas mediante observación directa o tecnología de seguimiento ocular para analizar la atención visual de los jugadores.

Desde el punto de vista táctico, el uso de software de análisis táctico permite a los cuerpos técnicos desglosar movimientos y preparar acciones de estrategias para llevar a cabo. La organización, la disposición en el campo y la adaptación a cualquier

táctica o situación de juego es importante para que los equipos puedan conseguir la victoria (Lago-Peñas & Dellal, 2010).

Para evaluar los aspectos técnicos y efectividad de los jugadores en situaciones reales de juego, se analizan estadísticas detalladas como los pases completados, precisión de los mismos, regates, tiros o el control del balón (Carling, Reilly & Williams, 2008).

En el fútbol existen variables situacionales que afectan a los indicadores de rendimiento, como el efecto de jugar en casa (Fernández-Cortés et al., 2020), llevar la iniciativa en el marcador (Gómez-Ruano et al., 2016), el resultado parcial y final (Brillinger, 2009), la calidad de la oposición (García-Rubio, Gómez-Ruano, Lago-Peñas & Ibáñez, 2015), o la fase de competición (Gamonales et al., 2020) entre otros.

2.4.1. Evolución de los indicadores de rendimiento.

El análisis de los indicadores de rendimiento en la década de los 70 y 80 se basaba principalmente en observaciones subjetivas y estadísticas básicas. Con la introducción de la tecnología, el análisis de rendimiento se volvió más preciso y detallado (Carling, Williams & Reilly, 2008).

El uso de tecnología de vídeos y software de análisis ha permitido desglosar el juego y analizar cada aspecto con precisión. Las cámaras de alta definición y software avanzado han perfeccionado los diferentes análisis (Hughes & Franks, 2005).

La implementación de GPS y monitores de frecuencia cardíaca han supuesto una revolución para los indicadores físicos, proporcionando datos en tiempo real (Aughey, 2011).

El análisis de métodos estadísticos avanzados y modelos predictivos, ha permitido comprender e identificar factores claves que influyen en el éxito (Lago-Peñas et al., 2011).

Finalmente, el Big Data ha permitido el análisis de grandes volúmenes de datos para identificar tendencias y predecir resultados (Memmert & Raabe, 2018). Esto permite a los equipos realizar programas de entrenamiento y desarrollar estrategias precisas basadas en datos detallados.

2.4.2. Impacto en el rendimiento deportivo.

Los cuerpos técnicos pueden tomar decisiones en la actualidad más precisas sobre la estrategia, la táctica y la preparación física y mental de los jugadores. El uso de datos objetivos ha reducido la subjetividad en la evaluación del rendimiento permitiendo una retroalimentación más precisa y útil (Mackenzie & Cushion, 2013).

La capacidad de monitorear y analizar cualquier indicador de rendimiento ha llevado a los cuerpos técnicos a realizar programas de entrenamientos más específicos y efectivos, mejorando el apartado físico y táctico de los jugadores (Impellizzeri et al., 2019).

Los datos detallados sobre el rendimiento permiten a los clubes identificar y desarrollar talento de manera más efectiva, así como controlar las cargas de trabajo y prevenir lesiones (Ekstrand et al., 2011).

La optimización y evolución de estrategias de juego ha permitido los clubes tener un amplio conocimiento de las fortalezas y debilidades tanto propias como del oponente (Garganta, 2009).

2.5. Análisis de los indicadores de rendimiento en fútbol.

Debido a los avances tecnológicos, metodológicos y teóricos en el análisis de rendimiento en fútbol, se ha conseguido un fuerte impulso en su evolución a lo largo de los años. Los indicadores de rendimiento proporcionan datos esenciales para evaluar la eficacia de jugadores y equipos, y permiten tomar decisiones estratégicas o mejorar programas de entrenamiento específicos.

Estos indicadores podrían dividirse en varias categorías, incluyendo aspectos físicos, psicológicos, tácticos y técnicos. Cada aspecto tendrá un papel importante para la evaluación integral del rendimiento de jugadores y equipos.

Los indicadores físicos son imprescindibles para medir la capacidad atlética de los jugadores. Algunos de ellos pueden ser la distancia recorrida, de la que se encuentran estudios que afirman que los jugadores que juegan en el centro del campo cubren más distancia en comparación con otras posiciones (Di Salvo et al., 2007), la velocidad y cantidad de sprint, que defensores y delanteros suelen realizar sprint más frecuentemente (Bradley et al., 2009), o la frecuencia cardiaca, que permite evaluar la intensidad del esfuerzo físico y la capacidad de recuperación de los jugadores (Duque-Ramos et al., 2021).

Los indicadores psicológicos sirven para evaluar aspectos como la concentración y atención, la resiliencia o la toma de decisiones, no es una tarea nada fácil, pero terminan siendo cruciales en un partido y a lo largo de una competición. La concentración y atención, especialmente en momentos críticos como tandas de penaltis, o los minutos finales de una eliminatoria, pueden ser importantes para que los jugadores y los equipos desempeñen su juego como hacen habitualmente (Wilson et al., 2009). La resiliencia mental, o la habilidad para superar los errores en situaciones difíciles y mantener un rendimiento alto bajo presión, hace que sea un indicador psicológico imprescindible (Gucciardi et al., 2012). Evaluar la toma de decisiones de los jugadores cuando surgen momentos complicados o situaciones de alta presión, nos dará información de cómo se desenvuelven en entornos competitivos (Vaeyens et al., 2007).

En cuanto a los indicadores tácticos, el desarrollo de software avanzado y los sistemas de análisis de vídeo han hecho evolucionar enormemente la organización y el comportamiento de jugadores y equipos en un terreno de juego, así como la capacidad de estos para adaptarse a diferentes situaciones de juego (Lago-Peñas & Dellal, 2010). Para obtener información sobre la estructura táctica y la eficacia de las formaciones empleadas, se realizan análisis de posicionamiento y movimientos de jugadores durante el partido (Memmert & Perl, 2009). La capacidad que posee un equipo para realizar transiciones rápidas entre defensa y ataque es un indicador

táctico importante (Vogelbein et al., 2014), debido a que se realiza una toma de decisiones en pocos segundos, y esto puede hacer que el rival no tenga capacidad de reacción. El control de la posesión del balón es un indicador que se analiza desde hace mucho tiempo, teniendo disparidad de opiniones, pero existen estudios que garantizan que el dominio de la posesión del balón garantiza tener mayores oportunidades de crear situaciones de gol (Lago-Ballesteros & Lago-Peñas, 2010).

Los indicadores técnicos evalúan las habilidades específicas tanto de jugadores como de equipos, dentro del fútbol, como controles, pases, tiros y regates (Carling, Reilly & Williams, 2008). Para ello se suelen utilizar los análisis de vídeo, aunque ya existen estadísticas detalladas que se registran durante los partidos. Un mayor número de pases y un mayor porcentaje de pases precisos va relacionado con un mejor control del juego (Hughes & Franks, 2005). La cantidad de tiros es esencial para evaluar la capacidad ofensiva de un jugador o equipo. Los delanteros son continuamente analizados por este aspecto (Taylor et al., 2008). La habilidad para superar a un oponente mediante un regate es un indicador técnico clave, debido a que el fútbol actualmente posee un estudio amplio de estructura y movimiento de los jugadores, por eso, un regate con éxito puede desequilibrar o romper esquemas planteados anteriormente. Este aspecto se mide especialmente en los jugadores ofensivos del equipo (Carling, 2010).

2.6. Ventaja de jugar en casa (Home Advantage).

La ventaja de jugar en casa, más conocido como “Home Advantage” es uno de los tópicos que resulta clave en el fútbol. La tendencia de los equipos a obtener mejores resultados cuando juegan en casa, que cuando juegan fuera ha sido ampliamente estudiado. En muchas ligas el porcentaje de victoria del equipo local está por encima del 50% (Courneya y Carron, 1992). La localización del partido ha sido puesta de manifiesto como una de las variables situacionales que afectan a los indicadores de rendimiento en diferentes modalidades deportivas, siendo necesario comprobar su influencia en cada momento y en diferentes niveles competitivos.

Los factores psicológicos, como la familiaridad con el entorno y el apoyo de los aficionados, pueden influir favorablemente al rendimiento de los jugadores.

Estrés y ansiedad del equipo visitante: Debido a la hostilidad del público contrario y la presión del entorno, puede haber equipos y jugadores que experimenten mayores niveles de estrés y ansiedad (Jones, 2013). Los jugadores profesionales canalizan mejor la presión precedida por las variables situacionales, de ahí que su nivel sea más regular en el desarrollo de su juego comparado con jugadores de categorías de menor nivel (Pollard & Gómez-Ruano, 2009).

Apoyo de los aficionados: El apoyo vocal y emocional de los aficionados aumenta la motivación y confianza de los jugadores del equipo local (Carron et al., 2005). Los aficionados locales a través de sus cánticos y aliento pueden generar una atmósfera intimidatoria para los adversarios y refuerza el sentido de territorialidad, pertenencia y protección del orgullo de los jugadores locales. Neave y Wolfson (2003) definen la territorialidad como una respuesta protectora hacia alguien que quiere conquistar nuestro propio territorio y aporta evidencias de su posible contribución a la ventaja de jugar en casa.

Entre los factores fisiológicos nos podemos encontrar la fatiga por desplazamiento o la adaptación al entorno.

Los viajes largos y dependiendo del transporte puede afectar negativamente a la fatiga y los ritmos circadianos (Bullock et al., 2007). Los equipos locales al evitar este desgaste llegan en mejores condiciones físicas y mentales al partido.

Los jugadores locales están más adaptados a su estadio, a las condiciones meteorológicas de su ciudad o a la altitud, lo cual hace efectiva una ventaja adicional (Baker & Jones, 2011).

Entre los factores técnicos y tácticos, podemos encontrar el conocimiento del terreno de juego o las preferencias de estrategias de juego.

La familiaridad con las dimensiones del terreno de juego, el estado del césped y algunos otros aspectos del estadio pueden influir positivamente en el equipo local (Pollard, 2006).

Aprovechando los conocimientos del terreno de juego, los equipos locales pueden adaptar mejor sus estrategias al jugar en casa, sabiendo que el porcentaje de partidos que jugarán en casa estará en torno al 50% (Lago-Peñas & Lago-Ballesteros, 2011). Los equipos visitantes pueden experimentar una sobrecarga cognitiva y distracción debido a la necesidad de adaptarse a un entorno desconocido y hostil, pudiendo afectar negativamente a su rendimiento (Baumeister, 1984).

➤ *Factor arbitral*

Siendo imprescindible la figura del árbitro para el transcurso de un partido de fútbol, la ausencia de público hace que puedan tener cambios en su comportamiento debido a que pueden escuchar cualquier tipo de comentario por parte de jugadores y cuerpo técnico, así como no tener una influencia directa del ruido del público. Todas estas decisiones en el momento de una pandemia fueron unidas a la ausencia de normalidad y dificultades que conllevaba estar aislado sin tener contacto con familia y amigos. Estas altas restricciones se tomaron por normativa de la competición. La toma de decisiones de los árbitros en los partidos sin público benefició al equipo visitante (Reade et al., 2021). Por tanto, los árbitros conscientes o inconscientemente pueden ser influenciados por el entorno local, favoreciendo al equipo que juega en casa (Nevill et al., 2002).

Por último los factores sociales o culturales, han resultado ser claves en diferentes puntos geográficos.

La territorialidad dada por la respuesta protectora que ejerce un equipo cuando juega de local para defender su propio territorio, ha sido un factor importante en la ventaja de jugar en casa a nivel europeo, situándose el porcentaje de victoria por encima del 50% en diferentes ligas (Pollard et al., 2017). Se han encontrado diferentes indicadores de rendimiento que han favorecido al equipo local en la primera división española de fútbol masculino (Fernández-Cortés et al., 2020). Estos indicadores se

mantienen favorables al equipo local en la liga española y alemana, con presencia o ausencia de público, pero existe una tendencia a jugar mejor fuera de casa y peor en casa con ausencia de público (Jiménez-Sánchez & Lavín, 2021).

Dentro del factor territorialidad se puede concluir que difiere según las zonas y equipos, teniendo cada equipo un entorno diferente. A este factor se le añaden las circunstancias que discurren en el equipo visitante, pues no sería lo mismo disputar un derbi contra el máximo rival que un partido contra otro rival o en otra competición. En un derbi los aficionados del equipo local tienden a intensificar los cánticos, aumentando la presión, queriendo obtener un buen resultado debido a la importancia histórica y cultural de dichos encuentros (Carmichael & Thomas, 2005).

2.7. Covid-19.

2.7.1. Contexto social.

En 2020 ocurrió un acontecimiento mundial sin precedentes. La pandemia Covid-19, causada por el coronavirus SARS-CoV-2, declarada por la OMS el 11 de marzo de 2020, afectó significativamente a la vida de cualquier persona física y psicológicamente, influyendo en la salud pública general y afectando también a la dinámica social, económica y política.

Durante la pandemia y después de la misma, cualquier persona podría verse afectada a nivel psicológico causando daños sin precedentes (Park et al., 2018), debido al desconocimiento, miedo, inseguridad y fallecimiento de gente cercana o familiares por el virus. En un futuro a corto o medio plazo se podrían dar diferentes trastornos mentales, como estrés y ansiedad (Brooks et al., 2020), o el trastorno límite de personalidad (Conway et al., 2018).

La crisis sanitaria sobrecargó los sistemas sanitarios de todo el mundo. La rápida propagación del virus desafió la capacidad de cualquier sistema de salud para detectar, diagnosticar y tratar eficazmente la enfermedad, así como otros problemas médicos.

Para intentar frenar la propagación del virus, se implementaron fuertes medidas de contención y distanciamiento social en todo el mundo, incluyendo cuarentenas obligatorias, el cierre de colegios e institutos, lugares de trabajo, restricciones de viajes y el uso de mascarillas faciales obligatorias. Ferguson et al. (2020) afirma que todas las medidas tomadas fueron efectivas para reducir la transmisión del virus, pero han tenido consecuencias socioeconómicas negativas, como la disminución de la actividad económica o el aumento de desempleo. Las desigualdades socioeconómicas en el mundo dispararon la mortalidad entre grupos marginados o personas con difícil acceso a la atención médica (Patel et al., 2020).

2.7.2. Contexto deportivo.

En el contexto deportivo tuvo una incidencia importante, debido a las duras medidas de confinamiento en gran parte del mundo, todas las competiciones masculinas y femeninas de cualquier deporte sufrieron una suspensión indeterminada. Todos los recintos deportivos o campos de entrenamiento quedaron cerrados pues, cualquier profesional del deporte se enfrentó a un contexto sin poder realizar ningún tipo de ejercicio físico individual o colectivamente. Cada profesional necesitó adaptar un entrenamiento adecuado a las características y material que podría tener en una vivienda (Chena et al., 2021). No solo los deportistas se vieron afectados, sufriendo los clubes de cualquier deporte pérdidas económicas, debido a la paralización total y absoluta que tuvieron que soportar durante varios meses.

Esta situación excepcional provocó un contexto natural en el apartado deportivo, volviendo a la práctica deportiva de alto nivel sin la presencia de público como medida de seguridad. Diversos estudios analizan la influencia de jugar en casa (García-Rubio et al., 2009; Destefanis et al., 2022), pero es necesario la investigación de la conducta de los jugadores y los equipos, así como el rendimiento deportivo y los resultados en competición con ausencia de público, acumulación de partidos y un cambio de normativa que pasó de 3 a 5 sustituciones en 3 interrupciones durante el partido. Para ello, se dispuso de una situación experimental natural en cualquier campo de fútbol.

Debido a la acumulación de partidos y minutos por parte de los jugadores en un espacio corto de tiempo, y después de un transcurso de varios meses sin unos entrenamientos óptimos, se consideró que en el fútbol habría un impacto potencialmente negativo, existiendo una gran incertidumbre por el estado físico y psicológico de cada jugador. Con el transcurso de la competición y las diferentes medidas adoptadas para que los jugadores pudieran tener una menor carga física, se determinó la ausencia total de público para evitar aglomeraciones y que no se disparara el número de contagios.

El confinamiento obligatorio afectó negativamente a las jugadoras en su grado de bienestar y, los cuerpos técnicos necesitaban hacer un trabajo más exhaustivo a la hora de monitorizar individual y colectivamente al equipo, para que la ausencia de normalidad, pudiera afectar lo menos posible, y conllevara una pérdida de rendimiento (Villaseca-Vicuña et al., 2021). Los jugadores profesionales que contrajeron el virus, se vieron afectados a nivel psicológico y, dependiendo de cada persona perdieron facultades físicas que fueron recuperando a medida que transcurrían las semanas (Wagemans et al., 2021). La suspensión de partidos es un factor a tener en cuenta en el bienestar emocional de la afición, porque pueden experimentar sentimientos de pérdida y desilusión por no poder seguir a su equipo.

2.7.3. Covid-19 en profesionales.

Para permitir una reanudación segura en las actividades deportivas, se implantaron estrictos protocolos y medidas sanitarias. Los deportistas y personal del cuerpo técnico debían someterse a pruebas regulares para la detección de Covid-19. Se impuso la creación de grupos “burbujas” para limitar la exposición al virus. Todas estas circunstancias terminarían influyendo en los equipos de fútbol cuando estos quisieron desarrollar el juego que habitualmente hacían, empeorando algunos indicadores de rendimiento y, por ende, teniendo que utilizar estrategias diferentes para poder conseguir ganar (Grix et al., 2021).

En la Bundesliga alemana los equipos realizaron más faltas después de la pandemia, anotaron más goles los equipos locales en las segundas mitades antes de la pandemia. En el regreso a la competición después de la pandemia, la ausencia de

público afectó considerablemente, disminuyendo la ventaja de jugar en casa (Almeida & Leite, 2021).

2.8. Influencia del resultado del partido en los indicadores de rendimiento.

El resultado de un partido de fútbol viene dado por la interacción de diversos factores psicológicos, técnicos, tácticos y físicos. Estos factores se ven reflejados en diversos indicadores de juego que proporcionan información valiosa sobre el desarrollo y desenlace de un partido.

En las situaciones de juego más complicadas, el factor psicológico puede afectar al desempeño de un jugador o del equipo. Con un resultado adverso los jugadores suelen hacer un esfuerzo más intenso para poder igualar el marcador, en estas ocasiones el público puede ser un factor importante para conseguir el objetivo. Existen dos teorías psicosociales que pueden explicar este factor. La teoría de la facilitación social de Zajonc (1965), apoya que el comportamiento de una persona tiene efectos en los comportamientos de los demás, por ello, la presencia de espectadores hace que mejoren las acciones más simples y físicas de un deporte. Por otra parte, la teoría de la territorialidad apoya que los jugadores locales experimentan un incremento de testosterona, y por consecuencia, aumenta la competitividad (Neave & Wolfson, 2003).

Indicadores como la posesión del balón ofrecen la capacidad que posee un equipo para dominar y tener el control de juego, y para crear oportunidades de gol. El resultado del partido puede influir directamente en los porcentajes de posesión del balón de los equipos, debido a que un equipo que se adelanta en el marcador puede llegar a ser más conservador y ceder la posesión del balón al oponente, optando por un juego más defensivo y de contraataque. Lago-Peñas y Dellal (2010), afirman que los equipos que iban ganando dentro de un partido tienden a ceder la posesión, mientras que los equipos que iban empatando o perdiendo conseguían tener mayor posesión. Esto sugiere una relación entre el resultado de un partido y la posesión del balón.

El resultado del partido puede influir en indicadores como los goles, asistencias, pases completados, intercepciones, etc. Los jugadores de un equipo ganador pueden realizar más goles o asistencias, o completar más pases sin fallos, mientras que los jugadores de equipos que van perdiendo pueden estar involucrados en más acciones defensivas como intercepciones o bloqueos de disparos, teniendo que realizar acciones ofensivas más rápidas para intentar igualar el resultado. Liu et al. (2015), afirman que los jugadores de equipos ganadores poseen estadísticas individuales más destacadas que los jugadores de los equipos que perdían sus partidos. Esto sugiere una relación entre el resultado del partido y los indicadores de rendimiento.

El resultado del partido puede tener influencia directa en la intensidad del juego y en la forma que los equipos afrontan diferentes situaciones. Usualmente un equipo que va perdiendo aumenta su intensidad y presión sobre el equipo contrario, para intentar robar el balón y conseguir así formar su ataque, para intentar igualar el marcador lo antes posible; sin embargo, el equipo que va ganando puede reducir su ritmo de juego intentando que no suceda nada en el partido y así mantener la ventaja en el marcador. Se ha observado que los equipos que van perdiendo muestran mayor intensidad, así como mayor distancia recorrida, sprint y duelos ganados en comparación con los equipos que van ganando. Esto sugiere una relación clara entre el resultado del partido y diferentes indicadores de rendimiento.

2.9. Influencia de marcar primero en los indicadores de rendimiento.

Marcar el primer gol en un partido puede tener un impacto significativo en el desarrollo del juego y resultado final. Esta ventaja afecta al ánimo y la confianza de un equipo y del contrario, e influye en estrategias, dinámicas del partido e indicadores de rendimiento.

El impacto del primer gol en un partido posee una fuerte carga psicológica en los jugadores y equipos, aumentando la confianza y motivación del equipo que consigue anotar, generando un impulso psicológico que puede llevar a mejorar el rendimiento general en el partido. Además, el equipo que marca el primer gol a

menudo se siente más seguro y cómodo en el desarrollo del partido, aumentando significativamente la confianza y autoeficacia (Martínez, 2018). Lago-Peñas y Gómez-Ruano (2014) demostraron que el equipo que marca el primer gol tiene una mayor probabilidad de ganar el partido.

El equipo que marca el primer gol puede hacer cambiar la dinámica del partido, teniendo más control sobre el ritmo y el estilo de juego. Además, el equipo que va por delante en el marcador puede optar por realizar un juego más defensivo, utilizando estrategias para salir al contraataque. Los equipos que anotan el primer gol tienden a adoptar tácticas más defensivas para dificultar que el equipo oponente cree ocasiones de gol, y así reforzar la ventaja inicial (Martínez, 2018).

Numerosas investigaciones han demostrado que el equipo que marca el primer gol posee más probabilidades de ganar el partido que los equipos que conceden el primer gol. En esta línea, Pollard y Pollard (2005) subrayan la importancia de marcar el primer gol en el resultado final del partido, debido a que el equipo que es capaz de anotar el primer gol es capaz de conseguir la victoria en un alto porcentaje.

Las diferentes variables situacionales adquieren gran importancia en los partidos y campeonatos (Caballero et al., 2017). La localización y el resultado son variables que afectan directamente a los jugadores. El apoyo del público y un mayor esfuerzo por parte del equipo local cuando tiene un resultado adverso, adquiere importancia para conseguir empatar o remontar un partido. La teoría de la facilitación social de Zajonc (1965), y la teoría de la territorialidad (Neave & Wolfson, 2003), ayudan a justificar la importancia del público en la ventaja de jugar en casa en cualquier deporte.

UNIVERSIDAD



DE EXTREMADURA

CAPÍTULO 3. OBJETIVOS

*“El talento gana partidos, pero el trabajo en equipo y la inteligencia ganan
campeonatos”*

Michael Jordan

Ex jugador de baloncesto N.B.A., 2 medallas de Oro JJOO, 6 veces campeón N.B.A.

CAPÍTULO 3. OBJETIVOS

En este capítulo se encuentran los objetivos que se quieren alcanzar a través de los diferentes documentos científicos para la presente Tesis Doctoral “Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol”. En primer lugar, se expone el planteamiento del problema para así conocer las carencias existentes en la línea de investigación y, en segundo lugar, se dan a conocer los diferentes objetivos planteados. Los documentos científicos que componen esta Tesis Doctoral están planteados dentro de un gran objetivo: Analizar y evaluar los indicadores de rendimiento en fútbol. Este objetivo se organiza a través de tres objetivos concretos: (1) Revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática; (2) Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol; (3) Analizar la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público aprovechando un contexto natural, la pandemia Covid-19.

3.1. Planteamiento del problema.

Para ello, se decidió coger la Primera División masculina de fútbol, pues cuenta con una variedad amplia de estadística e indicadores de rendimiento que amplían el conocimiento y se podrían mostrar todas las diferencias existentes. A partir del objetivo principal del Proyecto de Tesis Doctoral (Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol), se construyeron diversos objetivos específicos.

Una vez analizado el tópico de investigación, se encontró un amplio número de documentos que analizaban indicadores de rendimiento, siendo escasos el número de estos y en contextos de normalidad. Debido a la pandemia Covid-19, se encontró un contexto natural poco usual en todo el mundo, estadios vacíos, sin asistencia o con una mínima afluencia de aficionados. Teniendo en cuenta dicha situación, se decidió analizar la ventaja de jugar en casa sin público, y así compararla con estadios llenos, debido a que fueron varios meses con estas condiciones y no como en otras ocasiones que únicamente se han encontrado estadios sin público por cierres totales o parciales de gradas, a causa de comportamientos indebidos.

Se optó por analizar la Primera División española de fútbol masculino, porque cuenta con una amplia variedad de estadística, así como indicadores de rendimiento que amplían el conocimiento para poder mostrar unas semejanzas o diferencias determinantes en primer nivel.

3.2. Objetivos generales.

Con este objetivo principal “Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol”, se construyeron diferentes objetivos específicos.

Objetivo 1. Revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática.

Objetivo 2. Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol.

Objetivo 3. Analizar la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público aprovechando un contexto natural, la pandemia Covid-19.

En la Figura 4 se muestra una visión general de los objetivos, junto a los estudios desarrollados.



Figura 4. Objetivos de la Tesis Doctoral.

UNIVERSIDAD



DE EXTREMADURA

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

“Ningún jugador es tan bueno como todos juntos”.

Alfredo Di Stéfano

Ex futbolista, 2 Balones de Oro, Súper Balón de Oro, 5 veces Campeón de Europa.

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

En este capítulo se expone la metodología llevada a cabo en los diferentes objetivos específicos de esta Tesis Doctoral (Objetivo 1. Revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática; Objetivo 2. Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol; Objetivo 3. Analizar la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público aprovechando un contexto natural, la pandemia Covid-19). A continuación, se desarrolla el diseño de investigación, los participantes, la muestra, variables de estudio, procedimiento y análisis estadístico.

Para el objetivo 1 (Revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática), se realizó una profunda revisión observando los indicadores de rendimiento utilizados en los diferentes trabajos, obteniendo 25 indicadores de rendimiento. Aunque no se publicó ningún trabajo, se decidió ampliar esta lista, incluyendo en algunos de los documentos para esta Tesis Doctoral, los fuera de juego, las paradas realizadas, los ataques y los ataques peligrosos.

En segundo lugar, se volvió a realizar una revisión de la literatura con tres tópicos más concretos (Home Advantage, football, Covid). Este documento se desarrolla en el estudio VII (¿Es importante el apoyo del público en la ventaja de jugar en casa? Una revisión sistemática basada en el efecto del Covid-19), con los tópicos “football”, “home advantage” y “covid” en bases de datos especializadas. Fue un análisis teórico presentando las características principales propuestas por la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (Moher et al., 2015): a) Definición de los objetivos con información explícita y reproducible. Analizar los diferentes trabajos que hagan referencia al Covid, home advantage y fútbol.; b) Búsqueda sistemática de la evidencia siguiendo los criterios de elegibilidad; c) Evaluación de la validez de los hallazgos; y d) Presentación y síntesis sistemática de las características y hallazgos de los estudios incluidos.

Para el Objetivo 2 (Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol), se desarrollaron los estudios I, II, IV y VI. Los diseños de

investigación se clasifican como estudios empíricos que realizan unos análisis cuantitativos de datos (Midgley & Chismas, 2014), y con un objetivo descriptivo. La muestra estuvo formada por los partidos de la 1ª División de Fútbol Masculino disputados durante las temporadas 2014/2015, 2015/2016 y 2016/2017 en los estudios I y II, y de las temporadas 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020 y 2020/2021 en los estudios IV y VI. Todas las temporadas se desarrollaron con normalidad a excepción de la temporada 2019/2020, en la que existió un parón de tres meses de inactividad debido a la pandemia Covid-19. En esta liga participan un total de 20 equipos, jugándose 38 jornadas en dos vueltas, dos partidos contra cada equipo, uno en casa y otro fuera de casa.

Para la recogida de datos se empleó un código arbitrario de observación mediante un registro notacional construido previamente. Las variables recogidas fueron indicadores de rendimiento, así como variables contextuales, jugar en casa o fuera, presencia o ausencia de público, marcar primero... Todas las variables se definieron a partir de su núcleo categorial y su grado de apertura (Anguera & Hernández-Mendo, 2016).

En cuanto al procedimiento, en primer lugar, los datos fueron recogidos de la página web oficial de La Liga Española de Fútbol (<http://www.laliga.es>) y contrastados con otra página web (<http://www.mismarcadores.com>) para que existiera el menor error posible. Para ello también, volvieron a ser revisados y contrastados por dos investigadores diferentes, ambos doctores en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, y con una amplia experiencia en el mundo de la investigación.

En segundo lugar, se elaboró una hoja de observación en el programa Microsoft Excel, y posteriormente se realizaron los análisis necesarios a través del programa SPSS 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21. Armonk, NY: IBM Corp).

Finalmente, en los análisis estadísticos se realizaron análisis descriptivos y pruebas de asunción de criterios, para determinar el modelo de contraste de hipótesis a realizar (Cubo et al., 2011). Se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para comprobar la normalidad de la muestra, pues la serie de datos es superior a 50 casos.

Se empleó la prueba de Levene para comprobar la homogeneidad de varianzas (Field, 2009). En ambas pruebas el nivel de significación fue del 95% de confianza. Se optó por emplear pruebas no paramétricas para el contraste de hipótesis en todas las variables, excepto en una que siguió una distribución normal. Se realizaron análisis inferenciales para identificar las diferencias, aplicándose la prueba *U de Mann Whitney* y *prueba t para muestras independientes*. El nivel de significación establecido fue $p < .05$. En el estudio VI se ejecutó un análisis de respuestas múltiples y se completó con un análisis de tablas de contingencia para identificar las relaciones entre las variables de estudio. Por último, se elaboraron diferentes informes de los resultados obtenidos, para discutir dichos resultados con otros estudios.

Para el objetivo 3 (Analizar la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público aprovechando un contexto natural, la pandemia Covid-19), se desarrollaron los estudios III, V y VIII. Los diseños de investigación se clasifican como estudios con una metodología cuantitativa y análisis empíricos enmarcados dentro de una epistemología objetivista (Midgley & Christmas, 2014). Se tratan de estudios descriptivos, que se clasifican como *ex post facto* desarrollado en un contexto natural en el que el fenómeno se materializa sin interferencia de los investigadores (Montero & León, 2007).

En cuanto al procedimiento, una vez recogidos los datos, como recomienda (Lupo et al., 2015), la fiabilidad intraobservador se evaluó haciendo que el observador volviera a analizar una submuestra aleatoria de 10 partidos, obteniendo una concordancia del 95% de las variables claves, considerándose “casi-perfecta” (Landis & Koch, 1977). La muestra de datos fue extraída de la página web oficial de La Liga (<http://www.laliga.es>) y un portal de referencia (<http://www.mismarcadores.com>). Además de todos los indicadores de rendimiento, fueron codificados datos situacionales que incluían la sede, la fase COVID (Pre-Covid/Covid/Post-Covid), las divergencias entre estas fases, quién marcaba primero, cuándo se mostraba una tarjeta roja o actuación del Var y que resultado se encontraba en ese momento. En el estudio V se analizaron 760 casos de la temporada 2019/2020 de La Liga, incluida la fase prepandémica (27 jornadas) y postpandémica (11 jornadas) separadas por un periodo de 3 meses de inactividad. En el estudio III se analizaron 5320 casos correspondientes a las temporadas 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018,

2018/2019, 2019/2020 y 2020/2021. En el estudio VIII se analizaron 2280 casos correspondientes a las temporadas 2018/2019, 2019/2020 y 2020/2021 de la Primera División Española de Fútbol masculino.

Finalmente, en los análisis estadísticos, se realizaron análisis descriptivos iniciales mediante tablas de contingencia que mostraron las distribuciones de las variables. Posteriormente, se realizaron modelos lineales generales multivariante para identificar las diferencias. Se ejecutaron los cálculos de potencia observada determinando las probabilidades de error tipo II, con valores de referencia de 0 - 0,2 (baja), 0,2 – 0,5 (moderada), 0,5 – 0,8 (alta) y >0,8 (muy alta) (Berlanga et al., 2013). En última instancia, las evaluaciones de regresión y el modelado de clasificación más el árbol de regresión (CRT) dividieron los puntos de datos en conglomerados terminales óptimamente homogéneos en relación con la variable de resultado. El enfoque CRT siguió un método automatizado de división binaria para crear nodos de elección ramificados que delimitaban los partidos en grupos basados en indicadores clave de rendimiento como disparos, tarjetas y posesión que eran significativamente diferentes entre las fases pre/post-Covid. En los estudios III y VIII también se realizó ANOVA de un factor para identificar las diferencias existentes entre los indicadores de juego y las diferentes temporadas.

En la Tabla 2 se muestran los objetivos de esta Tesis Doctoral, junto a los trabajos desarrollados.

Tabla 2.

Relación entre los objetivos planteados y los estudios realizados.

OBJETIVO 1	
Revisión bibliográfica.	Fernández-Cortés, J., Gómez-Carmona, C. D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2024). Is crowd support important in professional football's home advantage? A systematic review based on Covid-19 effect. <i>E-balonmano com Journal Sports Science</i> , 20(2), 169-188.
OBJETIVO 2	
Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol.	Fernández-Cortés, J., Escudero-Tena, A., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2020). La importancia de la localización del partido en la primera división española de fútbol. <i>Journal of sport and health research</i> , 12(3), 285-294.
	Fernández-Cortés, J., Cáceres-Sánchez, L., Antúnez, A., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2022). Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional Analysis of the influence of situational variables in professional soccer. <i>Retos</i> , 46, 114-119.
	Fernández-Cortés, J., Gómez-Ruano, M. A., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S. J., & García-Rubio, J. (2022). Evolution of performance indicators in soccer during the last decade. <i>Applied Sciences</i> , 12(24), 12834.
	Fernández-Cortés, J., García-Ceberino, J. M., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2023). Influence of Game Indicators on the Ranking of Teams in the Spanish Soccer League. <i>Applied Sciences</i> , 13(14), 8097.
OBJETIVO 3	
Analizar la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público aprovechando un contexto natural, la pandemia Covid-19.	Fernández-Cortés, J., Mancha-Triguero, D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2024). Study of playing styles in the Spanish first division of football before, during and after Covid-19. <i>Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación</i> , (56), 770-778.
	Fernández-Cortés, J., Gómez-Carmona, C. D., Mancha-Triguero, D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2024). Effect of COVID-19 on Key Performance Indicators of Spanish Professional Soccer League. <i>Journal of Functional Morphology and Kinesiology</i> , 9(1), 35.
	Fernández-Cortés, J., Mancha-Triguero, D., García-Ceberino, J. M. & García-Rubio, J. (2024). Training to win: Analysis of performance indicators in elite football. <i>Journal of Human Sport & Exercise</i> 19(1), 406-409.

UNIVERSIDAD



DE EXTREMADURA

**CAPÍTULO 5. ESTUDIOS
DESARROLLADOS**

*“Para conseguir el éxito necesitas tener una dedicación total, buscar tu último límite
y dar lo mejor de ti mismo”.*

Ayrton Senna

Piloto de Fórmula 1, 3 veces Campeón del Mundo.

CAPÍTULO 5. ESTUDIOS DESARROLLADOS

En este capítulo se desarrolla cada objetivo propuesto en la Tesis Doctoral, a través de los diferentes estudios. En ellos, se detalla el método (muestra, variables de estudio, procedimiento y análisis estadístico) y los resultados obtenidos.

Para el objetivo 1 (Revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática) se realizó un profundo análisis de la literatura científica en fútbol, y se concretó con el estudio VII (¿Es importante el apoyo del público en la ventaja como local en fútbol?: Una revisión sistemática basada en el efecto del COVID-19).

Para el objetivo 2 (Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol), se desarrollaron los estudios I (La importancia de la localización del partido en la primera división española de fútbol), II (Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional), IV (Evolución en los indicadores de rendimiento en la última década) y VI (Influencia de los indicadores de juego para la clasificación de los equipos en la liga española).

Para el objetivo 3 (Analizar la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público aprovechando un contexto natural, la pandemia Covid-19), se desarrollaron los estudios III (Estudio de estilos de juego en la primera división de fútbol española antes, durante y después del Covid-19), V (Efecto del COVID-19 en los indicadores de rendimiento de la Liga de Fútbol Profesional española) y VIII (Entrenar para ganar. Análisis de los indicadores de rendimiento en el fútbol de élite).

5.1. Objetivo 1. Revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática.

5.1.1. Estudio VII. ¿Es importante el apoyo del público en la ventaja como local en fútbol?: Una revisión sistemática basada en el efecto del COVID-19.

Objetivo

Analizar la producción de estudios de la ventaja de jugar en casa en fútbol respecto al Covid-19, a partir del análisis del perfil de las investigaciones, las tendencias de investigación, enfoque metodológico, procedimientos de las investigaciones y evolución en cuanto a los resultados.

Método

➤ Diseño de investigación

El presente estudio es una revisión sistemática que analiza los diferentes artículos científicos encontrados sobre el home advantage, Covid-19 y fútbol en las bases de datos especializadas. Es un análisis teórico que presenta las características principales propuestas por la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (Moher et al., 2015): a) Definición de los objetivos con información explícita y reproducible. Analizar los diferentes trabajos que hacen referencia al Covid-19, home advantage y fútbol.; b) Búsqueda sistemática de la evidencia siguiendo los criterios de elegibilidad; c) Evaluación de la validez de los hallazgos; y d) Presentación y síntesis sistemática de las características y hallazgos de los estudios incluidos.

➤ Procedimiento

Las búsquedas se realizaron en las bases de datos electrónicas Web of Science (WOS), Scopus y PubMed. La búsqueda se realizó en inglés y español. Se utilizaron tres palabras claves: "home advantage", "covid" y "football". El Booleano

utilizado en la búsqueda fue "AND" ya que el objetivo era identificar el máximo número posible de artículos que se refirieran exclusivamente a estos tres términos. El Booleano "O" no se utilizó porque estábamos buscando información exclusiva sobre esas palabras, requiriendo que todas cumplieran con los criterios de inclusión.

Se realizó una búsqueda electrónica para identificar estudios potencialmente elegibles para esta revisión sistemática y extrajo datos de manera estandarizada y no cegada. Posteriormente, dos autores independientes revisaron los títulos, resúmenes y listas de referencias de los artículos recuperados para identificar documentos potencialmente relevantes. Además, evaluaron los textos completos de los estudios incluidos para confirmar aquellos que cumplieran con los criterios de elegibilidad predefinidos. Cualquier desacuerdo sobre la elegibilidad del estudio entre los dos revisores se resolvió mediante discusión y consenso, con arbitraje de un tercer autor cuando fue necesario resolver conflictos persistentes. Este proceso de cribado independiente y resolución de conflictos basada en consenso ayudó a garantizar una metodología rigurosa para la identificación e inclusión de estudios.

➤ *Criterios de inclusión y exclusión*

Los estudios incluidos en esta revisión sistemática debían cumplir con criterios de inclusión y exclusión predefinidos. Los criterios de inclusión establecieron que los documentos elegibles debían: 1) Examinar la ausencia/presencia de espectadores en deportes de equipo; 2) Tener una versión publicada en inglés o español; 3) Analizar el impacto de Covid-19; y 4) Abordar específicamente el fútbol. Los criterios de exclusión especificaron que los estudios no calificarían si: 1) No cubrían la presencia o ausencia de espectadores; 2) Se centraban únicamente en fútbol australiano o fútbol americano; o 3) No se podían citar correctamente debido a restricciones de acceso. Aplicando sistemáticamente estos parámetros de elegibilidad y exclusión durante el proceso de revisión, los autores buscaron identificar todos los estudios relevantes que proporcionaran información sobre cómo el Covid-19 y las restricciones asociadas de espectadores impactaron en la ventaja de jugar como local de manera única en el fútbol en diferentes ligas de todo el mundo. Dos revisores independientes examinaron los artículos candidatos para evaluar el cumplimiento de los criterios antes de su inclusión en la síntesis cualitativa final.

➤ *Extracción de datos*

Se utilizó el protocolo de extracción de datos del Grupo de Revisión de Consumidores y Comunicación de Cochrane (Moher et al., 2015) para extraer la siguiente información de los estudios que analizan la ventaja de jugar como local y Covid-19 en el fútbol: tema del estudio, deportes (por ejemplo, fútbol, baloncesto, hockey, béisbol, rugby o voleibol, permitiendo múltiples respuestas), autores, título, revista, tipo de documento (Artículos, material editorial o resúmenes), año de publicación, resumen, citas, palabras clave (permitiendo múltiples respuestas), nivel competitivo (1-Profesional, 2-Semiprofesional, 3-Amateur, 4-Cantera, 5-Profesional y amateur, 6-Profesional y cantera), partidos, género (1-Masculino, 2-Femenino, 3-Mixto), países (permitiendo múltiples respuestas), metodología de investigación (1-Descriptivos, 2-Diagnóstico, 3-Predictivo, 4-Prescriptivo, 5-Estudios teóricos) (Houtmeyers et al., 2021), análisis (permitiendo múltiples respuestas), variables analizadas (permitiendo múltiples respuestas), hallazgos de la investigación (1-La ventaja local disminuye sin espectadores, 2-La ventaja local aumenta sin espectadores, 3-No hay diferencias de ventaja local con la presencia o ausencia de espectadores, 4-No clasificado, permitiendo múltiples respuestas), tipo de competición (1-Temporada regular, 2-Playoffs, 3-Temporada regular y playoffs) y calidad del estudio.

Todos los documentos fueron codificados por dos codificadores que recibieron formación previa. Posteriormente, se evaluó la confiabilidad Inter codificador utilizando 6 estudios seleccionados al azar. Específicamente, se calculó el coeficiente kappa de Cohen con un intervalo de confianza del 95% para evaluar la concordancia del codificador, con los siguientes rangos interpretativos: <0.20 malo, 0.21-0.40 regular, 0.41-0.60 moderado, 0.61-0.80 bueno, >0.80 muy bueno (Cohen, 1960). El acuerdo promedio del codificador se categorizó como muy bueno con un valor de 0.95 (IC del 95% 0.92-0.98). Este proceso de evaluación de la confiabilidad Inter codificador ayudó a minimizar posibles sesgos y errores en el proceso de extracción de datos. Cualquier desacuerdo se resolvió mediante discusión y consenso entre los autores. Los resultados de la búsqueda se exportaron desde las bases de datos en archivos de valores separados por comas (CSV) en un sistema operativo Windows 10. Estos datos

CSV exportados se organizaron sistemáticamente en una hoja de cálculo personalizada de Microsoft Excel 2021 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) para facilitar la categorización y caracterización de los estudios identificados para un análisis posterior. El uso de esta hoja de cálculo permitió la extracción estructurada de datos a través de campos predefinidos para cada estudio que cubría parámetros clave.

Finalmente, se siguió un enfoque estructurado para los análisis (Houtmeyers et al., 2021). En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de todas las variables del estudio (frecuencias y porcentajes). Seguidamente, se realizó un análisis de respuestas múltiples para las siguientes variables con valores potencialmente repetidos: a) Deportes, b) Autores, c) Palabras clave, d) Países, e) Análisis, f) Variables y g) Resultados. Se definió el conjunto de variables que permiten respuestas múltiples. Posteriormente, se completó el análisis utilizando tablas de contingencia para identificar las relaciones entre las diferentes variables del estudio. Esta combinación de análisis descriptivo, de respuestas múltiples y de tablas de contingencia permitió una caracterización detallada de los estudios que examinan la ventaja de jugar como local, Covid-19 y el fútbol.

➤ *Calidad de los estudios*

Los estudios incluidos fueron evaluados utilizando un formulario de evaluación de calidad de 16 ítems para estudios cuantitativos desarrollado por Law et al., (1998). La herramienta comprende los siguientes dominios: Objetivo (Q1), antecedentes (Q2), diseño (Q3), muestra (Q4 y Q5), procedimiento de consentimiento informado (Q6), medidas fiables y válidas (Q7 y Q8), descripción del método (Q9), importancia de los resultados (Q10), análisis (Q11), importancia práctica (Q12), deserciones (Q13), conclusiones (Q14), implicaciones prácticas (Q15) y limitaciones (Q16). Este formulario se ha utilizado en revisiones sistemáticas similares que examinan el uso de acelerómetros en deportes y análisis de carga interna/externa en baloncesto femenino (Gómez-Carmona, Bastida-Castillo et al., 2020; Reina et al., 2020).

La evaluación de la calidad fue realizada por tres investigadores senior con doctorados en Ciencias del Deporte y con un amplio historial de publicaciones

revisadas por pares. Cualquier conflicto fue resuelto mediante discusión y consenso entre los revisores. Los datos extraídos para cada estudio se recopilaron en una hoja de cálculo: el título del artículo, las puntuaciones de evaluación de los 16 ítems (calificadas como variables binarias con 0/1 indicando ausencia/presencia de criterios), suma de las puntuaciones de los ítems aplicables, y valores de media/desviación estándar. Se utilizó "no aplicable" para ítems no relevantes para evitar la reducción artificial de las puntuaciones. Dividiendo por 13-16 ítems aplicables en lugar de los 16 ítems completos, las puntuaciones finales reflejaban solo los dominios relevantes. Esto evitaba subestimar estudios donde ciertos criterios no eran aplicables. Finalmente, basados en el porcentaje de puntuación, los estudios fueron clasificados en tres categorías de calidad: 1) Baja calidad metodológica (<50%); 2) Buena calidad metodológica (51-75%); o 3) Excelente calidad metodológica (>75%).

Resultados

➤ *Resultados de la búsqueda*

Se identificaron 55 estudios a partir de la búsqueda en las bases de datos de Web of Science, Scopus y PubMed. Se utilizó EndNote para importar y eliminar cualquier duplicado. Posteriormente, se leyó la versión completa de todos los artículos y se excluyeron cinco estudios durante el proceso de selección por diversos motivos que impidieron el acceso al texto completo. Finalmente, se incluyeron en esta revisión sistemática 50 estudios que evalúan la ventaja de jugar en casa en el fútbol y la influencia del Covid-19. En la Figura 5 se realiza una representación detallada del proceso de selección.

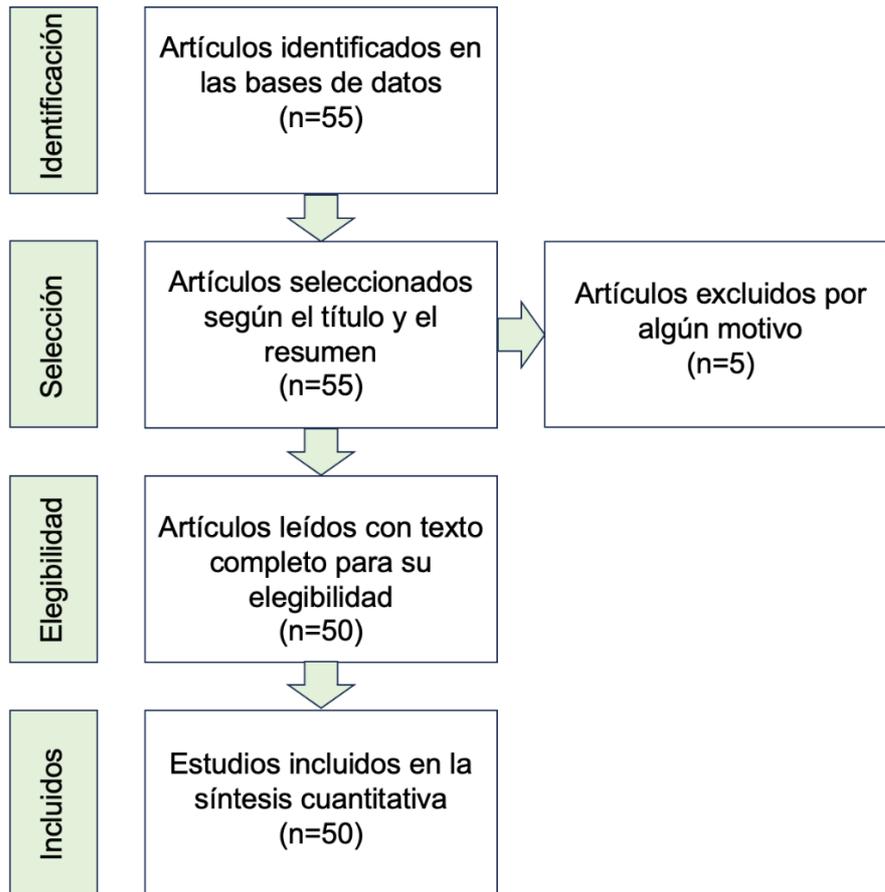


Figura 5. Diagrama de flujo PRISMA.

➤ *Calidad de los estudios*

Para evaluar la calidad de los estudios seleccionados, se empleó el formulario de evaluación de 16 ítems para estudios cuantitativos desarrollado por Law et al., (1998). Previo a la evaluación de calidad, se realizó un análisis de fiabilidad entre codificadores, arrojando un valor de 0.93, lo que indica un alto nivel de acuerdo entre observadores (Intervalo de confianza del 95%: 0.91 a 0.95). Los estudios seleccionados demostraron una sólida calidad metodológica en general. El puntaje promedio de calidad fue del 78.4%. Ningún estudio alcanzó puntajes perfectos del 100%, ni obtuvo menos del 50%. La mayoría de los estudios (33 estudios) fueron calificados como poseedores de una metodología excelente, con puntajes por encima del 75%. Diecisiete estudios adicionales recibieron puntajes entre el 50-75%, indicando una buena calidad metodológica. En resumen, la evaluación de calidad mostró que la mayoría de los estudios seleccionados implementaron metodologías rigurosas, con puntajes promedio en el rango excelente. Solo una pequeña minoría

obtuvo puntajes ligeramente más bajos, pero aún buenos entre el 50-75%. El alto promedio y rango de puntajes denotan prácticas de investigación consistentes y concienzudas en los estudios evaluados (consulte la Tabla 1 para obtener más detalles).

➤ *Resultados del estudio*

La Tabla 3 muestra las variables de autores y año, género, nivel competitivo, tipo de competición, países, variables analizadas, efecto de la ventaja de jugar en casa, diseño del estudio, tipo de análisis y palabras clave extraídas de los estudios seleccionados.

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Tabla 3.

Extracción de datos de los estudios seleccionados en la presente revisión sistemática sobre el efecto del Covid-19 en la ventaja de jugar en casa en el fútbol.

ID	Autores	Género	Nivel competitivo	Tipo de competición	Países	VARIABLES	Efecto ventaja de jugar en casa	Diseño de estudio	Tipo de análisis	Palabras claves	Quality Index
1	(Leitner & Richlan, 2021b)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia, Rusia, Turquía, Austria y República Checa	Resultado, faltas, tarjetas y razón de la tarjeta		Predictivo	T de Wilcoxon U de Mann-Whitney r Pearson	Home advantage, yellow cards, fouls, social pressure, referees, football, soccer, sport, psychology, behaviour, performance, supporters, no crowd, no fans, ghost games, Covid-19	81.3%
2	(Lee et al., 2022)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia	Puntos y goles		Predictivo	T-test Bayesiano de Poisson	Covid-19, Bayesian hierarchical Poisson model, football, match prediction, home advantage	93.3%
3	(McCarrick et al., 2021)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia, Rusia, Turquía, Austria, Suiza, Dinamarca, Portugal, Grecia	Puntos, tarjetas, goles, córner, disparos y faltas		Predictivo	Bayesiano de Poisson	Home advantage, football, Covid-19, Referees	80%
4	(Matos et al., 2021)	♂	Profesional	Liga regular	Portugal	Calidad de la oposición y número de espectadores		Descriptivo	ANOVA	Home advantage, attendance, pandemic, football, Portuguese football league	93.3%
5	(Ghahfarokhi et al., 2022)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia, Francia	Goles		Descriptivo	T-test	Covid-19, Football Leagues, Vantagem Casa, Spectators	80%
6	(Fischer & Haucap, 2021)	♂	Profesional	Liga regular	Alemania	Puntos, localización y número de espectadores		Predictivo	Regresión	Home advantage, Covid-19 pandemic, Professional football, stadium occupancy	80%
7	(Destefanis et al., 2022)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia, Francia	Puntos, tarjetas, goles, disparos, posesión, dribbling, tackles, penaltis y pases		Predictivo	Regresión	Technical efficiency, Covid-19, football, home advantage, conditional order-m	81.3%
8	(Sors et al., 2021)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia	Puntos, tarjetas, goles, córner, disparos, Faltas, posesión, penaltis, tiempo extra y resultado		Predictivo	Bayesiano de Poisson T-test Regresión	Home advantage, referee bias, football, crowd noise, social pressure	86.7%

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Tabla 3.

Extracción de datos de los estudios seleccionados en la presente revisión sistemática sobre el efecto del Covid-19 en la ventaja de jugar en casa en el fútbol.

ID	Autores	Género	Nivel competitivo	Tipo de competición	Países	Variables	Efecto ventaja de jugar en casa	Diseño de estudio	Tipo de análisis	Palabras claves	Quality Index
9	(Vandoni et al., 2022)	♂	Profesional	Liga regular	Italia	Puntos, tarjetas, faltas y penaltis		Descriptivo	U de Mann-Whitney	Home advantage, Italian football, Covid-19 restrictions, crowd influence	66.7%
10	(Higgs & Stavness, 2021)	♂	Profesional	Liga regular y playoff	América del Norte	Puntos, goles y resultado	 	Predictivo	Bayesiano de Poisson	Cross-validation, Poisson, model, overdispersion, competitions	73.3%
11	(Leitner & Richlan, 2021a)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia, Rusia, Turquía, Austria, República Checa	Puntos, tarjetas, goles, faltas, razón de la tarjeta, resultado y número de espectadores		Descriptivo	T-test U de Mann-Whitney	Social pressure, decision making, referees, no fans, ghost games, football, home advantage, Covid-19	93.8%
12	(Nomura, 2022)	♂	Profesional	Liga regular	Japón	Puntos, tarjetas, goles, córner, disparos, distancia de carrera, sprint y cambios		Predictivo	ANOVA Ecuaciones estructurales	Home advantage, crowd size, football, structural equation modelling, natural experiment	80%
13	(Hegarty, 2021)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia	Puntos, goles y localización		Predictivo	Regresión Descriptivos	Market efficiency, Covid-19, home advantage, soccer	53.3%
14	(Wunderlich et al., 2021)	♂	Profesional y amateur	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia, Turquía, Portugal	Puntos, tarjetas, goles, disparos, faltas y cuotas de apuestas		Predictivo	Regresión	ND	86.7%
15	(Ramchandani & Millar, 2023)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia, Portugal	Puntos		Descriptivo	T-test	Football, crowd effects, referee bias, Covid-19, social pressure	73.3%
16	(Nevill et al., 2022)	♂	Profesional	Liga regular	Inglaterra	Tarjetas, localización y resultado		Predictivo	T-test Regresión ANCOVA Christensen test Chi cuadrado	Soccer, spectators, Premier league, sports officials, crowd immunity	86.7%

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Tabla 3.

Extracción de datos de los estudios seleccionados en la presente revisión sistemática sobre el efecto del Covid-19 en la ventaja de jugar en casa en el fútbol.

ID	Autores	Género	Nivel competitivo	Tipo de competición	Países	Variables	Efecto ventaja de jugar en casa	Diseño de estudio	Tipo de análisis	Palabras claves	Quality Index
17	(Silva et al., 2022)	♂	Profesional	Liga regular	Brasil	Tarjetas, goles, córner, disparos, faltas y posesión	↔	Predictivo	ANOVA Correlación Asunción de criterios Pueba T de Welch	Home-field advantage, performance analysis, Covid-19, football, disciplinary aspects	86.7%
18	(Webb, 2021)	♂ ♀	Profesional y cantera	Liga regular	ND	Sesgo arbitral	✗	Estudio teórico	No hay análisis	Home advantage, crowd noise, decisions, experience	53.3%
19	(Rovetta & Abate, 2021)	♂	Profesional	Liga regular	Italia	Puntos, tarjetas, faltas y penaltis	↘	Predictivo	T-test Correlación	Sport psychology, covid-19, home advantage, lockdown, audience	80%
20	(Santana et al., 2021)	♂	Profesional	Liga regular	Alemania	Goles, disparos, faltas, distancia de carrera y sprint	↘	Descriptivo	ANOVA	Home advantage, football, coronavirus pandemic, match analysis	86.7%
21	(Macedo-Rego, 2022)	♂	Profesional	Liga regular	Brasil	Puntos, localización, resultado y número de espectadores	↘ ↔	Descriptivo	ANOVA	Attendance, behaviour, fan, match outcome, performance, player, SARS-CoV-2, soccer	86.7%
22	(Meier et al., 2021)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia	Localización y número de espectadores	↘	Predictivo	Regresión	Sports betting market, market efficiency, home advantage, Covid-19	68.8%
23	(Bryson et al., 2021)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia, Austria, Portugal, Grecia, Polonia, Dinamarca, Hungría, Ucrania, Eslovenia, Albania, Rumanía, Serbia, Costa Rica, Australia	Tarjetas y goles	↘	Descriptivo	Descriptivo	Attendance, Coronavirus, Covid-19, home advantage, natural experiments, referee bias, social pressure	66.7%

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Tabla 3.

Extracción de datos de los estudios seleccionados en la presente revisión sistemática sobre el efecto del Covid-19 en la ventaja de jugar en casa en el fútbol.

ID	Autores	Género	Nivel competitivo	Tipo de competición	Países	Variables	Efecto ventaja de jugar en casa	Diseño de estudio	Tipo de análisis	Palabras claves	Quality Index
24	(Chiu & Chang, 2022)	♂	Profesional	Liga regular	América del Norte	Puntos, localización y resultado	↔	Predictivo	ANOVA Regresión	Football, perceptions, sports, soccer, fans, nba	86.7%
25	(Wilkesmann, 2022)	♂	Profesional	Liga regular	Alemania	No variables	✗	Predictivo	Regresión Descriptivo	Advantage, soccer	73.3%
26	(Almeida & Leite, 2021)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia, Portugal	Disparos, tackles y pases	↪	Descriptivo	T-test T de Wilcoxon Asunción de criterios	Soccer, Match localización, team performance, crowd support, coronavirus	80%
27	(Sedeaud et al., 2021)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia, Francia, Bélgica, Escocia, Grecia, Portugal, Turquía	Resultado	↪	Descriptivo	T-test Correlación Chi cuadrado Modelo lineal general univariado	Home advantage, soccer, football, rugby union, Covid-19 impact, empty stadium	73.3%
28	(Jiménez-Sánchez & Lavín, 2021)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia, Austria	Puntos, goles y resultado	↪	Predictivo	Chi cuadrado	Performance, testosterone, decisions, football	80%
29	(Hill & Van Yperen, 2021)	♂	Profesional	Liga regular	América del Norte	Puntos, tarjetas, goles, disparos, faltas y posesión	↔	Descriptivo	Chi cuadrado	Social facilitation, social support, sport performance, spectators y fans, bootstrapping analysis, randomness	80%
30	(Link & Anzer, 2022)	♂	Profesional	Liga regular	Alemania	Tarjetas, distancia de carrera, sprint y resultado	↪	Descriptivo	T-test Descriptivos	Covid-19, sport analytics, performance analysis, match performance, home advantage, contact time, referee bias	66.7%
31	(Jiang et al., 2021)	♂	Profesional	Liga regular	China	Mas de 20 variables	✗	Descriptivo	T-test	Soccer, match localización, behind closed doors, spectators, home advantage	86.7%

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Tabla 3.

Extracción de datos de los estudios seleccionados en la presente revisión sistemática sobre el efecto del Covid-19 en la ventaja de jugar en casa en el fútbol.

ID	Autores	Género	Nivel competitivo	Tipo de competición	Países	Variables	Efecto ventaja de jugar en casa	Diseño de estudio	Tipo de análisis	Palabras claves	Quality Index
32	(Correia-Oliveira & Andrade-Souza, 2022)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia	Puntos, goles, localización, resultado y calidad de la oposición		Predictivo	ANOVA Correlación Descriptivo	Crowd support, SARS-CoV-2, home team, soccer, referee bias	86.7%
33	(Steinfeldt et al., 2022)	♂	Profesional	Liga regular y playoff	América del Norte	Localización, resultado y número de espectadores		Predictivo	Regresión	Attendance, betting odds, Covid-19, natural experiment, NBA basketball data	62.5%
34	(Fazackerley et al., 2022)	♂	Profesional	Liga regular	Australia	Disparos, faltas, posesión, tackles, distancia de carrera y pases		Predictivo	Modelo lineal mixto	Covid-19, Football, Home advantage, Performance, Noise, Audience	87.5%
35	(Piancastelli et al., 2023)	♂	Profesional	Liga regular	Inglaterra	Goles y resultado		Predictivo	Bayesiano de Poisson	Bayesian inference, Conway-Maxwell-Poisson distribution, Exchange algorithm, Multivariate count data, Pseudo-marginal Monte Carlo, Thermodynamic integration	73.3%
36	(Szabó, 2022)	♂	Profesional	Liga regular y playoff	América del Norte	Puntos, penaltis, localización, resultado y número de espectadores		Predictivo	Regresión Descriptivos	Home advantage, social pressure, América del Norte sports leagues, attendance, referee bias	80%
37	(Gouveia & Pereira, 2021)	♂	Profesional	Liga regular	Portugal	No variables		Estudio teórico	No hay análisis	Home advantage	53.3%
38	(Sánchez et al., 2021)	♂	Profesional	Liga regular	España, Inglaterra, Alemania, Italia, Austria	Puntos, tarjetas, goles, córner, disparos, faltas, posesión, tackles, localización y presupuesto		Predictivo	T-test Correlación Chi cuadrado Descriptivos Modelo lineal mixto	Social facilitation, football, referees, playing components, fans.	80%
39	(Levental et al., 2022)	♂	Profesional	Liga regular	Israel	Goles, resultado y número de espectadores		Descriptivo	ANOVA	Home advantage, football, basketball, Covid-19, crowd, geographic region	80%

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Tabla 3.

Extracción de datos de los estudios seleccionados en la presente revisión sistemática sobre el efecto del Covid-19 en la ventaja de jugar en casa en el fútbol.

ID	Autores	Género	Nivel competitivo	Tipo de competición	Países	Variables	Efecto ventaja de jugar en casa	Diseño de estudio	Tipo de análisis	Palabras claves	Quality Index
40	(Han et al., 2022)	♂	Profesional	Liga regular	China	Mas de 20 variables		Predictivo	Regresión	Home advantage, match location, neutral venue, performance analysis, performance indicators, Predictivo statistic, situational variables, team sports	80%
41	(Singleton et al., 2023)	♂	Profesional	Liga regular	Egipto	Puntos, tarjetas, goles, localización, resultado y número de espectadores		Predictivo	Bayesiano de Poisson Regresión	Attendance, Covid-19, Football, Home advantage, Natural experiments, Referee Bias, Social pressure	80%
42	(Richlan et al., 2023)	♂	Profesional	Liga regular	Austria	No variables		Estudio teórico	No hay análisis	Home Advantage, Sport Competitions, Performance, Validation, Scale	81.3%
43	(van Meurs et al., 2023)	♂ ♀ +	Profesional	Liga regular y playoff	Alemania	Puntos, localización, resultado y número de espectadores		Predictivo	Regresión Descriptivos Regresión logística multinivel	Home Advantage, Logistic multilevel model, Covid-19, gender-specific, spectator influence	73.3%
44	(Magee & Wolaver, 2023)	♂	Profesional	Liga regular	América del Norte	Tarjetas, goles, penaltis y localización		Descriptivo	T-test Descriptivos	Home advantage, referee bias, Covid-19, natural experiment, social pressure	53.3%
45	(Magistro & Wack, 2023)	♂	Profesional	Liga regular	Italia	Tarjetas, faltas y tackles		Predictivo	Bayesiano de Poisson Regresión	Bias, fans, football, Italy, race, racism, referees, Serie A, skin tone, sports	73.3%
46	(Dufner et al., 2023)	♂	Profesional	Liga regular	Alemania	Puntos, tarjetas, goles, faltas, penaltis, localización y resultado		Descriptivo	T-test Descriptivos	Decision making, referee bias, soccer, Covid-19	86.7%
47	(Dellagrana et al., 2023)	♂	Profesional	Liga regular	Brasil	Puntos, goles, localización, resultado, calidad de la oposición y número de espectadores		Descriptivo	T-test ANOVA U de Mann-Whitney Asunción de criterios	Soccer, Professional teams, audience, Covid-19, performance	86.7%
48	(Bordigon & Neto, 2022)	♂	Profesional	Liga regular	Brasil	Puntos, tarjetas, goles, disparos, faltas, posesión, penaltis, cambios y pases		Descriptivo	T-test	Football, Covid-19, Home advantage, performance analysis	73.3%

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Tabla 3.

Extracción de datos de los estudios seleccionados en la presente revisión sistemática sobre el efecto del Covid-19 en la ventaja de jugar en casa en el fútbol.

ID	Autores	Género	Nivel competitivo	Tipo de competición	Países	Variables	Efecto ventaja de jugar en casa	Diseño de estudio	Tipo de análisis	Palabras claves	Quality Index
49	(Fernández-Cortés, Gómez-Ruano et al., 2022)	♂	Profesional	Liga regular	España	Tarjetas, córner, disparos, faltas, posesión, pases, tiros libres, fuera de juego, paradas, ataques y ataques peligrosos		Predictivo	ANOVA Descriptivos General multivariante Regresión	Notational analysis, performance indicators, Covid, home advantage, result	93.3%
50	(Szabó & Kerényi, 2023)	♀	Profesional	Liga regular	Inglaterra, Alemania, Francia y Suecia	Puntos, tarjetas y goles		Predictivo	Regresión	Home advantage, women's sports, gender differences, social pressure, referee bias	93.3%

Note. ND: No data; ♂ : masculino; ♀ : femenino. Efecto de la ventaja de jugar en casa sin aficionados: ↗ : efecto positivo; ↘ : efecto negativo; ↔ : no hay efecto; ✕ : no clasificado.

➤ *Análisis descriptivo*

Se identificaron un total de 73 palabras clave únicas, siendo las más utilizadas 'Ventaja de Jugar en Casa' (13.3%), 'Covid-19' (11%) y 'fútbol' (8.4%), mientras que otras palabras clave representaron aproximadamente el 5% o menos cada una. En total, se realizaron 263 referencias a palabras clave. La investigación abarcó 22 poblaciones de ligas nacionales diferentes (Figura 2). Los campeonatos de países más estudiados fueron Alemania (48%), Italia (40%), Inglaterra (40%) y España (36%). Otros países recibieron menos investigación, como Portugal (14%), Austria (12%), América del Norte (10%), Turquía (10%), Francia (8%) o Brasil, y 21 países (Bélgica, Escocia, Suiza, Dinamarca, Suecia, Grecia, República Checa, Albania, Rumanía, Hungría, Serbia, Eslovenia, Polonia, Ucrania, Rusia, Israel, Egipto, Japón, China, Australia y Costa Rica) individualmente representaron menos del 5% cada uno. Es importante destacar que 4 estudios (8%) analizaron más de 8 países (Leitner & Richlan, 2021a, 2021b; McCarrick et al., 2021; Sedeaud et al., 2021). Solo un estudio no informó sobre los países analizados (Webb, 2021).

Respecto al diseño del estudio, la investigación fue predominantemente predictiva (58%), seguida por la descriptiva (36%). Una minoría de 3 estudios (6%) fueron estudios teóricos. No se identificaron análisis de diagnósticos o prescriptivos. Los enfoques estadísticos clave empleados fueron la regresión (17.4%), la prueba t (16.3%), el análisis descriptivo (12%) y el ANOVA (10.9%), mientras que otros modelos, como el Bayesiano de Poisson, representaron menos del 6%.

Como muestra la Figura 6, las variables de rendimiento más utilizadas fueron los puntos (52%), los goles (50%), las tarjetas (44%), el resultado (38%), las faltas (32%) y la ubicación (30%), mientras que otras métricas representaron menos del 30%. El hallazgo predominante fue una disminución en la ventaja de jugar en casa sin espectadores (63.1%). En el 22.8% de los casos, no se detectó diferencia en la ventaja de jugar en casa con o sin espectadores. Un solo estudio (1.8%) encontró un aumento sin espectadores, mientras que el 12.3% no fue clasificado.

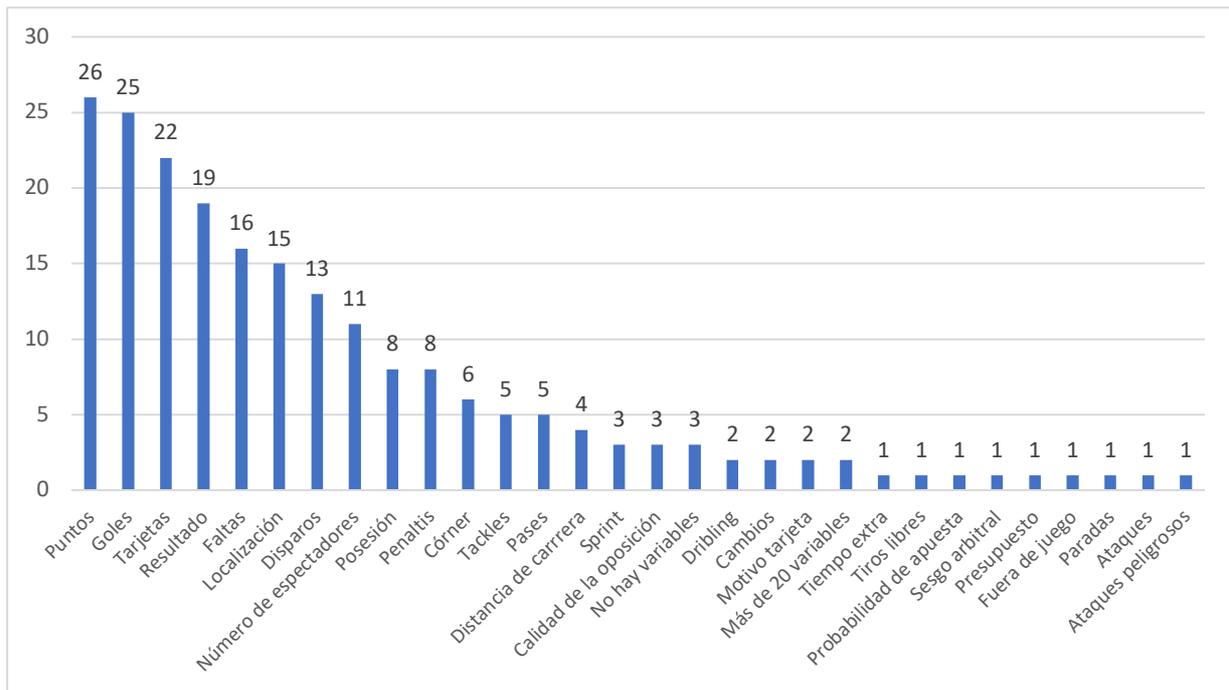


Figura 6. Variables de rendimiento utilizadas para evaluar el efecto de la ventaja de jugar en casa en el fútbol.

Respecto al nivel y tipo de competición, el 92% de la investigación se centró en ligas profesionales masculinas, el 2% en fútbol profesional femenino (Szabó & Kerényi, 2023), el 2% en ligas profesionales mixtas (masculinas y femeninas) (Van Meurs et al., 2023), el 2% en categorías profesionales masculinas y amateur (Wunderlich et al., 2021) y el 2% en competiciones mixtas profesionales y juveniles (Webb, 2021). Además, el 88% de los estudios se realizaron en ligas profesionales de temporada regular, el 8% en ligas de temporada regular más playoffs de eliminación directa (Higgs & Stavness, 2021; Steinfeldt et al., 2022; Szabó, 2022; Van Meurs et al., 2023), y el 2% cada uno en ligas de temporada regular profesionales/amateur y de temporada regular profesionales/juveniles respectivamente (Webb, 2021; Wunderlich et al., 2021).

➤ *Metodologías de los estudios seleccionados*

La Figura 7 muestra las fases de investigación, tipo de análisis e índice de calidad de los estudios seleccionados. Los estudios descriptivos emplean principalmente la comparación de dos grupos (prueba t) (18%) y la comparación de múltiples grupos

(ANOVA) (10%), así como estadísticas descriptivas (media y desviación estándar) (8%).

Los estudios predictivos, además de realizar análisis descriptivos (14%), llevaron a cabo comparaciones de grupos (prueba t) (12%), Bayesiano de Poisson (14%) y regresión (32%). Hubo varios análisis destacados, incluyendo ANOVA y correlaciones, cada uno con un 10%. Los estudios teóricos no realizaron análisis de datos ya que eran revisiones sistemáticas o estudios periodísticos (6%).

Un gran porcentaje de los estudios descriptivos (34%) examinan las diferencias entre varias variables o indicadores, y el 8% realiza únicamente tipos de análisis descriptivos para cada variable. Aproximadamente la mitad de los estudios predictivos realizan análisis predictivos (46%), el 24% examina diferencias entre variables o grupos, y el 14% busca relaciones existentes o análisis descriptivos. Encontramos tres estudios teóricos (6%) que no realizaron ningún análisis (Figura 3). La calidad de los trabajos descriptivos se encontró que era alta (20%) o muy alta (14%). Los estudios predictivos fueron similares a los descriptivos, obteniendo calidad alta (32%) y muy alta (24%). Finalmente, los estudios teóricos se clasificaron de calidad media (4%) y muy alta (2%) (Figura 7).

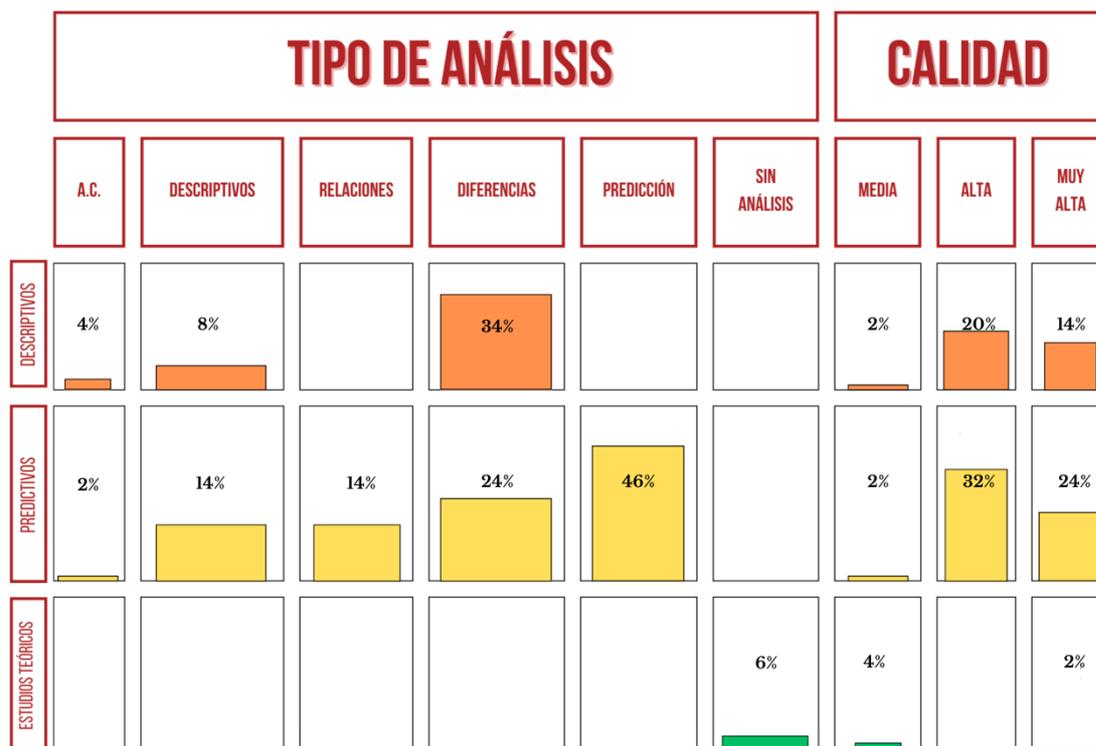


Figura 7. Distribución de los estudios seleccionados basada en las fases de investigación, tipo de análisis e índice de calidad.

➤ *Variación de la Ventaja de Jugar en Casa después del Covid-19*

La clasificación de los estudios seleccionados basada en el efecto de la ventaja de jugar en casa sin espectadores y las fases de investigación se realiza en la Tabla 4. Entre los resultados más destacados, se observó que el 32% de los estudios descriptivos encontraron una disminución en la ventaja de jugar en casa, mientras que el 4% no encontró diferencias (Macedo-Rego, 2022; Matos et al., 2021). En la fase predictiva, el 40% encontró una disminución en la ventaja de jugar en casa y el 22% no encontró diferencias. En los estudios teóricos, 3 documentos no fueron clasificados ya que no realizaron análisis de datos al ser revisiones sistemáticas o estudios periodísticos (Gouveia & Pereira, 2021; Richlan et al., 2023; Webb, 2021). Solo hubo 7 casos no clasificados (Gouveia & Pereira, 2021; Jiang et al., 2021; Magistro & Wack, 2023; Richlan et al., 2023; Steinfeldt et al., 2022; Webb, 2021; Wilkesmann, 2022).

Tabla 4.

Distribución de los estudios seleccionados basados en las fases de investigación y el efecto de la ventaja de jugar en casa sin aficionados.

			Efecto de la ventaja de jugar en casa sin público			
			<i>Disminuye</i>	<i>Aumenta</i>	<i>Sin diferencias</i>	<i>Sin clasificar</i>
Fases de investigación	<i>Descriptiva</i>	<i>n</i>	16	1	2	1
		% total de casos	32%	2%	4%	2%
	<i>Predictiva</i>	<i>n</i>	20	0	11	3
		% total de casos	40%	0,0%	22%	6%
	<i>Estudios teóricos</i>	<i>n</i>	0	0	0	3
		% total de casos	0,0%	0,0%	0,0%	6%
TOTAL		<i>n</i>	36	1	13	7
		% total de casos	72%	2%	26%	14%

Nota. *n*: Número de casos.

La Tabla 5 presenta los hallazgos relacionados con el tipo de análisis realizado y el impacto en la ventaja de jugar en casa. Los resultados clave muestran que el 50% de los artículos que analizan diferencias encontraron una disminución en la ventaja de jugar en casa sin espectadores. Además, el 30% de los artículos que utilizan análisis predictivos observaron una disminución en la ventaja de jugar en casa sin espectadores, mientras que el 18% de los artículos de análisis predictivo no encontraron diferencias en la ventaja de jugar en casa con o sin espectadores. En resumen, aproximadamente la mitad de los artículos demostraron disminuciones en la ventaja de jugar en casa sin espectadores presentes, destacando la asistencia de los aficionados como un componente integral que influye en el rendimiento del equipo independientemente de la técnica analítica utilizada.

Tabla 5.

Distribución de los estudios seleccionados basados en el tipo de análisis y el efecto de la ventaja de jugar en casa sin aficionados.

		Efecto de la ventaja de jugar en casa sin público				
		<i>Disminuye</i>	<i>Aumenta</i>	<i>Sin diferencias</i>	<i>Sin clasificar</i>	
Tipo de análisis	<i>Asunción de criterios</i>	<i>n</i>	2	1	1	0
		<i>%</i>	4%	2%	2%	0%
	<i>Descriptivo</i>	<i>n</i>	8	0	4	1
		<i>%</i>	16%	0%	8%	2%
	<i>Relaciones</i>	<i>n</i>	6	0	4	0
		<i>%</i>	12%	0%	8%	0%
	<i>Diferencias</i>	<i>n</i>	25	1	7	1
		<i>%</i>	50%	2%	14%	2%
	<i>Predicción</i>	<i>n</i>	15	0	9	3
		<i>%</i>	30%	0%	18%	6%
	<i>Sin análisis</i>	<i>n</i>	0	0	0	3
		<i>%</i>	0%	0%	0%	6%

Nota. *n*: Número de casos; %: porcentaje total de casos.

La Tabla 6 muestra los resultados en diferentes ligas y géneros. Los resultados más destacados muestran que dentro de las ligas profesionales, el 72% experimentó una disminución en la ventaja de jugar en casa sin espectadores y el 24% no encontró diferencias en la ventaja de jugar en casa con o sin espectadores. Específicamente dentro de las ligas masculinas, el 72% encontró una disminución en la ventaja de jugar en casa sin espectadores y el 22% no encontró diferencias. En las investigaciones de las ligas femeninas y mixtas, hubo un artículo que mostró que no había diferencias en la ventaja de jugar en casa con o sin espectadores para cada liga respectiva (Van Meurs et al., 2023; Wunderlich et al., 2021). Además, dentro de las ligas regulares, el 70% de los estudios encontraron una disminución en la ventaja de jugar en casa sin espectadores, mientras que no hubo diferencias en la ventaja de jugar en casa con o sin espectadores en el 20% de los estudios (Chiu & Chang, 2022; Correia-Oliveira & Andrade-Souza, 2022; Fischer & Haucap, 2021; Jiménez-Sánchez et al., 2021; Macedo-Rego, 2022; Matos et al., 2021; Sánchez et al., 2021; Silva et al., 2022; Szabó & Kerényi, 2023; Wunderlich et al., 2021). En general, el análisis extensivo en diferentes ligas profesionales, distinto género y en temporada regular proporciona evidencia consistente de que la eliminación de los espectadores disminuye o elimina notablemente el efecto de la ventaja de jugar en casa en el fútbol en diversos grados.

Tabla 6.

Influencia del nivel competitivo, género y tipo de competición en la ventaja de jugar como local sin aficionados.

<i>Efecto de la ventaja de jugar como local sin público</i>		Nivel competitivo			Género			Tipo de competición	
		<i>Profesional</i>	<i>Profesional y amateur</i>	<i>Profesional y cantera</i>	<i>Masculino</i>	<i>Mixto</i>	<i>Femenino</i>	<i>Liga regular</i>	<i>Liga regular y playoff</i>
<i>Disminuye</i>	<i>n</i>	36	0	0	36	0	0	35	1
	<i>%</i>	72	0	0	72	0	0	70	2
<i>Aumenta</i>	<i>n</i>	1	0	0	1	0	0	1	0
	<i>%</i>	2	0	0	2	0	0	2	0
<i>Sin diferencias</i>	<i>n</i>	12	1	0	11	1	1	10	3
	<i>%</i>	24	2	0	22	2	2	20	6
<i>Sin clasificar</i>	<i>n</i>	6	0	1	6	1	0	6	1
	<i>%</i>	12	0	2	12	2	0	12	2

Nota. *n*: Número de casos; %: porcentaje total de casos.

Para concluir los resultados, el análisis reveló interesantes hallazgos específicos de cada país relacionados con los cambios en la ventaja de jugar en casa sin espectadores. Alemania (38% de los artículos), Inglaterra (34%), Italia (34%) y España (32%) tuvieron los porcentajes más altos de artículos que mostraron una disminución. Sin embargo, un artículo que abarcaba España, Italia, Inglaterra, Alemania y Portugal demostró un aumento en la ventaja de jugar en casa en ausencia de espectadores. Algunas investigaciones destacaron que no hubo diferencias en la ventaja de jugar en casa por la presencia de aficionados en algunos casos: el 14% de los artículos en Alemania y el 10% de los artículos en Inglaterra no encontraron impacto de la ausencia de aficionados. Siete artículos adicionales no pudieron ser clasificados de manera concluyente en función de los hallazgos sobre la ventaja de jugar en casa. Este análisis a nivel de país proporciona información adicional sobre las complejidades de cómo la pérdida del apoyo de los aficionados puede influir o no en la ventaja de jugar en casa en diversas ligas de fútbol profesional.

5.2. Objetivo 2. Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol.

5.2.1. Estudio I. Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional.

Objetivo

Analizar la influencia de la localización del partido en los indicadores de rendimiento en la 1ª División de Fútbol Masculino.

Método

➤ *Diseño de investigación*

El presente trabajo se clasifica como un estudio empírico con metodología cuantitativa. Se utilizó la observación sistemática, mediante un código arbitrario de observación construido exprofeso y que tiene un objetivo, a priori, descriptivo. Este estudio se clasifica como ex post facto y natural, debido a que la investigación se lleva a cabo dentro de un contexto natural en el que aparece el fenómeno y el investigador no realiza ningún tipo de intervención sobre él (Montero & León, 2007).

➤ *Participantes y muestra*

La muestra del estudio estuvo formada por todos los partidos de la 1ª División de Fútbol Masculino, disputados durante las temporadas 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017. Los datos recogidos pertenecen a todos los partidos disputados durante las 38 jornadas de liga durante estas tres temporadas (114 jornadas). En esta liga participan un total de 20 equipos y se analizaron 1140 partidos, en los que se registraron los indicadores de rendimiento de los dos equipos, obteniendo un total de 2280 unidades de análisis estadístico.

Los datos para dicho estudio se recogieron de la página web oficial de la Liga Española de Fútbol (<http://www.laliga.es>) y de la página web (<http://www.mismarcadores.com>). Una vez terminada la recogida de datos, volvieron a ser revisados y contrastados por los investigadores.

➤ *Variables de estudio*

Para realizar el presente estudio se establecieron una variable independiente y doce variables dependientes. La variable independiente fue la *localización del partido*. La variable *localización del partido* hace referencia al lugar donde se disputa el partido, local (Código 1) y visitante (Código 2).

Las variables dependientes de este trabajo fueron los siguientes indicadores de rendimiento: *número de penaltis, tarjetas amarillas, tarjetas rojas, tiempo de posesión, remates totales, remates a puerta, remates fuera, tiros libres, córneres, fuera de juego, paradas y faltas realizadas*.

➤ *Instrumentos y materiales*

Para la recogida de datos se utilizó una metodología observacional. Todas las variables se registraron en una hoja de observación realizada exprofeso. Una vez obtenidos todos los datos, se pasaron al programa SPSS para analizar y estudiar los 1140 partidos de las tres temporadas.

➤ *Procedimiento*

En primer lugar, se realizó una revisión de la literatura sobre el tema del estudio, la ventaja de jugar en casa. El estudio se centró en analizar cómo la localización del partido influía sobre varios indicadores de rendimiento.

Tras la revisión de la literatura, se elaboró una hoja de observación en el programa Microsoft Excel, para poder recoger todos los datos necesarios. Después de haber obtenido estos datos de las páginas web oficiales de la Liga Española de

Fútbol (<http://www.laliga.es>) y de mis marcadores (<http://www.mismarcadores.com>), fueron contrastados para evitar el error.

Posteriormente se realizó un análisis de dichos datos a través del programa SPSS 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21. Armonk, NY: IBM Corp).

Por último, se elaboró un informe sobre los resultados obtenidos, para tratar de discutir dichos resultados con los de otros estudios.

➤ *Análisis estadístico*

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de los indicadores de rendimiento con la finalidad de analizar las características de la competición, mediante los valores máximos y mínimos de cada partido, la media durante las tres temporadas y la desviación estándar de cada uno de los indicadores de rendimiento.

Una vez realizado el estudio descriptivo, se procedió a realizar las pruebas de asunción de criterios, para determinar el modelo de contraste de hipótesis a realizar (Cubo et al., 2011). Se empleó la prueba de *Kolmogorov-Smirnov (K-S)* para comprobar la normalidad de la muestra, pues la serie de datos es superior a 50 casos. Se empleó la prueba de Levene para comprobar la homogeneidad de varianzas (Field, 2009). En ambas pruebas el nivel de significación fue del 95% de confianza. Los resultados mostraron que todos los indicadores de rendimiento no se distribuían normalmente. Solo el *tiempo de posesión* siguió una distribución normal. Por ello, se optó por emplear pruebas no paramétricas para el contraste de hipótesis en todas las variables, salvo en el *tiempo de posesión*.

Se realizó un análisis inferencial para identificar las diferencias entre la variable independiente *localización del partido* y los indicadores de rendimiento (*número de penaltis a favor, tarjetas amarillas, tarjetas rojas, remates totales, remates a puerta, remates fuera, tiros libres, córner, fuera de juego, faltas recibidas, paradas realizadas y tiempo de posesión*). Para la realización de este análisis, teniendo en cuenta que es una muestra independiente de dos grupos, se aplicó la prueba *U de Mann Whitney*.

En cuanto a la variable *tiempo de posesión*, se llevó a cabo una prueba paramétrica *t para muestras independientes*, porque la variable independiente tiene dos grupos, local y visitante (Cubo et al., 2011).

Resultados

La Tabla 7 muestra los resultados de los indicadores de rendimientos según la localización del partido (local y visitante).

Tabla 7.
Análisis descriptivo de los indicadores de rendimiento según la localización.

	Local				Visitante			
	Mín	Máx	Med	DT	Mín	Máx	Med.	DT
Penaltis a favor	0	3	0,18	0,42	0	2	0,11	,32
Tarjetas amarillas	0	9	2,58	1,59	0	8	2,96	1,60
T. rojas	0	2	0,11	0,33	0	3	0,15	,39
Tiempo de posesión	20	81	52,03	10,46	19	80	47,97	10,46
R. totales	2	31	13,37	4,72	0	28	10,49	4,44
R. a puerta	0	15	4,87	2,60	0	13	3,78	2,20
R. fuera	0	22	8,50	3,58	0	21	6,71	3,34
Tiros libres	4	31	15,73	4,53	4	33	16,02	4,54
Córner	0	20	5,71	2,93	0	17	4,25	2,47
Fuera de juego	0	10	2,55	1,97	0	12	2,26	1,77
Paradas realizadas	0	9	2,60	1,74	0	12	3,27	2,05
Faltas realizadas	3	33	13,93	4,28	3	29	13,96	4,21

Los equipos locales reciben más *penaltis a favor* que los equipos visitantes. Estos últimos fueron más perjudicados en cuanto a la sanción reglamentaria de tarjetas, pues la media de *tarjetas amarillas* y *rojas* fueron superiores. Los equipos que jugaron como locales tuvieron más *tiempo de posesión* del balón que los rivales.

Los equipos locales realizaron tres lanzamientos de media más por partido, pero en los *remates a portería* estos equipos solo realizaron uno más respecto a los equipos visitantes. Además, los equipos locales realizaron dos remates más fuera de portería. En cuanto a los *tiros libres* se encontraron resultados similares, siendo algo superior el número de tiros libres de los equipos visitantes.

Los equipos locales lanzaron más *córneres*, cometieron más *fuera de juego* y sus porteros tuvieron que realizar menos intervenciones que los equipos visitantes. Los equipos locales y visitantes realizaron de media, unas catorce faltas por partido.

En la Tabla 8 muestra la influencia de los indicadores de rendimiento en la localización del partido.

Tabla 8.

Influencia de las variables cuantitativas en la localización del partido.

Localización	<i>U</i>	<i>p</i>	Decisión
Nº penaltis a favor	610.064,00	,000	Rechazar la hip. nula
Tarjetas amarillas	737.247,00	,000	Rechazar la hip. nula
Tarjetas rojas	677.144,50	,002	Rechazar la hip. nula
Remates totales	418.516,50	,000	Rechazar la hip. nula
Remates a puerta	489.612,00	,000	Rechazar la hip. nula
Remates fuera	461.135,50	,000	Rechazar la hip. nula
Tiros libres	670.618,00	,184	Retener la hip. nula
Córner	458.642,50	,000	Rechazar la hip. nula
Fuera de juego	599.913,00	,001	Rechazar la hip. nula
Paradas realizadas	767.764,00	,000	Rechazar la hip. nula
Faltas realizadas	650.239,00	,978	Retener la hip. nula
	<i>T</i>	<i>p</i>	<i>GL</i>
Tiempo de posesión	9,274	,000	2278

Existen diferencias significativas en el número de penaltis a favor para los equipos locales. A los equipos visitantes les mostraron un mayor número de tarjetas amarillas y rojas, existiendo diferencias significativas respecto a los equipos locales.

También se identifican diferencias significativas en los remates a portería, tanto en los *remates totales*, como en los *remates a puerta y fuera*. Los locales realizaron tres remates totales más por partido que los rivales, uno más a puerta y dos fuera. En los *tiros libres* no se encontraron diferencias significativas.

Los equipos que jugaron en casa dispusieron de más *córneres* y cometieron más *fuera de juego* que los visitantes. Respecto a las *paradas realizadas* existieron diferencias significativas, pues los porteros de los equipos visitantes tuvieron que intervenir más que los porteros de los equipos locales.

En cuanto a las *faltas realizadas* no se identificaron diferencias significativas, sin embargo, si hubo diferencias entre los equipos locales y visitantes respecto al *tiempo de posesión*, dado que estos últimos disfrutaron de menos tiempo que los equipos locales.

5.2.2. Estudio II. Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional.

Objetivo

Analizar la influencia de la localización, el efecto de marcar primero, la calidad del oponente parcial y final en el resultado (Ganar, perder o empatar), en función del momento de la temporada en una liga profesional de fútbol.

Método

El presente trabajo se clasifica como un estudio empírico con metodología cuantitativa, debido a que presenta datos empíricos originales recogidos por los autores y enmarcados dentro de la lógica epistemológica de tradición objetivista. Este trabajo es de estudio descriptivo, en el cual los datos recogidos han sido mediante un código arbitrario de observación. Se utiliza la observación sistemática, a partir de un código arbitrario construido previamente y que tiene un objetivo, a priori, descriptivo. Este estudio se clasifica como ex post facto y natural, debido a que la investigación se lleva a cabo dentro de un contexto natural en el que aparece el fenómeno y el investigador no realiza ningún tipo de intervención sobre él (Montero & León, 2007).

➤ *Muestra*

La muestra de datos estuvo compuesta por 2280 casos correspondientes a tres temporadas de La Liga (Primera División Española de Fútbol masculino), siendo de la temporada 2014-2015 (n=760), 2015-2016 (n=760) y de la 2016-2017 (n=760). Fueron recogidos todos los partidos de cada una de las 38 jornadas correspondientes a las tres temporadas. De cada partido se obtienen dos registros, dos casos, uno por cada equipo. Los datos fueron recogidos de la web oficial de La Liga (<https://www.laliga.com/>), así como de la página (<https://www.mismarcadores.com/>). Los datos han sido contrastados por tres webs oficiales diferentes, para que haya el mínimo error posible. Las direcciones de estas páginas web son las siguientes:

<https://www.abc.es/deportes/futbol/liga-primera.html>,

<http://www.marcadoresonline.com/>

y

<https://es.whoscored.com/Regions/206/Tournaments/4/Espa%C3%B1a-LaLiga>.

Los datos provenientes de las organizaciones deportivas son válidos para la realización de investigaciones (Blanco et al., 2015). Numerosas investigaciones han mostrado la validez de los datos recogidos de La Liga suministradas por estas organizaciones (Liu et al., 2013).

➤ *Variables*

La variable independiente fue el resultado final del partido, encontrando tres posibilidades victoria, empate y derrota. Las variables dependientes fueron: i) la localización del partido (local y visitante); ii) marcar primero: hace referencia al equipo que consigue anotar el primer gol del partido (marcar primero, no marcar primero, nadie marca); iii) la calidad del oponente parcial: hace referencia a la diferencia de la clasificación entre los oponentes en el momento del partido; iv) la calidad del oponente final: hace referencia a la diferencia de la clasificación entre los oponentes al final de la liga; v) momento de la temporada (1ª vuelta, 2ª vuelta y toda la temporada).

➤ *Procedimiento*

El sistema de clasificación estuvo basado en los resultados de las tres temporadas 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017 (datos recopilados de la web de la liga y mis marcadores). Se recogieron más datos estadísticos como la localización, marcar el primer gol, la calidad de la oposición parcial y final, y la diferencia entre estas. En la primera fase se realizó un estudio para analizar, observar y escoger las diferentes variables que podían afectar al resultado del partido. Una vez hecha la selección se registró y codificó cada variable. En la segunda fase se ejecutaron los análisis necesarios para la obtención de las diferencias significativas respecto a las diferentes variables. Por último, se elaboró el informe plasmando las diferencias entre las variables estudiadas y el resultado del partido.

➤ *Análisis estadístico*

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de los indicadores de juego para conocer su comportamiento durante el período de tiempo analizado. Se registra el valor máximo y mínimo de casos que ocurren durante un partido, la media en las tres temporadas y la desviación estándar de cada uno de los indicadores de juego, así como el porcentaje. Una vez realizado el estudio descriptivo, se procedió a realizar las pruebas de asunción de criterios, para determinar el modelo de contraste de hipótesis a realizar (Field, 2009). Los resultados de las pruebas de asunción de criterios indicaron que la muestra de datos era no normal, determinándose el empleo de pruebas no paramétricas para el contraste de hipótesis. Finalmente, se empleó el análisis de regresión para identificar la relación entre las variables y su capacidad predictiva (O'Donoghue, 2013), con el estadístico de Durbin-Watson. Un primer análisis para identificar la influencia de la localización, un segundo para identificar la relación con marcar el primer gol, y un tercer análisis para analizar la calidad de la oposición final y calidad de la oposición parcial en los partidos de la primera vuelta del campeonato. Este análisis se realizó en tres momentos diferentes de la temporada, durante la primera vuelta, durante la segunda vuelta y en todo el campeonato completo. Los análisis de dichos datos se realizaron a través del programa SPSS 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21. Armonk, NY: IBM Corp).

Resultados

En la Tabla 9 se muestra un análisis descriptivo de la muestra analizada.

Tabla 9.

Análisis descriptivo de las variables resultado, localización del partido y marcar el primer gol.

		Ganar		Empatar		Perder	
		Local N (%)	Visitante N (%)	Local N (%)	Visitante N (%)	Local N (%)	Visitante N (%)
Marcar primer gol	Sí	455 (76,6)	291 (62,7)	97 (16,3)	93 (20)	42 (7,1)	80 (17,2)
	No	80 (17,2)	42 (7,1)	93 (20)	97 (16,3)	291 (62,7)	455 (76,6)

Los equipos locales que consiguieron marcar el primer gol ganaron el 76,6 % de los partidos, empataron el 16,3 % de los partidos y perdieron el 7,1 %. Los equipos visitantes que consiguieron marcar el primer gol ganaron el 62,7 % de los partidos, empataron el 20 % y perdieron el 17,2 % de los encuentros. Por último, los partidos en los que ninguno de los dos equipos fue capaz de hacer gol, terminaron todos en empate a cero, un total de 82 encuentros (7,2%). Los resultados muestran que los equipos que marcan el primer gol ya sean locales o visitante, tienen una mayor probabilidad de conseguir la victoria (76.6% si es el equipo local y 62,3% si es el equipo visitante).

En la Tabla 10 se observa la influencia de las variables localización, marcar el primer gol, calidad de la oposición parcial y final, respecto al resultado del partido en la primera y segunda vuelta, y en el total de la competición.

Tabla 10.

Influencia de las variables en el resultado final del partido según su temporalidad.

	1ª Vuelta		2ª Vuelta		Total	
	β	Sign.	β	Sign.	β	Sign.
Localización	,165	,000	,162	,000	,168	,000
Marcar primer gol	,394	,000	,363	,000	,383	,000
Calidad de la oposición final	,356	,000	,762	,000	,383	,000
Calidad de la oposición parcial	-,002	,946	-,379	,000	-,066	,013
N	1140		1140		2280	
R ²	,390		,466		,418	
Durbin-Watson	2,741		2,786		2,767	

El estadístico Durbin-Watson se encuentra entre valores 2,741 y 2,786. Estos valores se encuentran dentro de los parámetros considerados como aceptables por Field (2009).

Los valores medios de la colinealidad de los datos son menores de 10 y cercanos a 1 (FIV=1,913), encontrándose entre los rangos de 1,012 y 2,812, por lo que se puede afirmar que no existe colinealidad de los datos.

Durante la primera vuelta se identifica una diferencia en el resultado en función de la localización, de marcar el primer gol y de la calidad de la oposición final. Durante la fase inicial de la competición, la influencia de la calidad de la oposición parcial no se identifica como determinante. Teniendo en cuenta las 4 variables (localización, marcar primer gol, calidad de la oposición parcial y final) nos explica un 39% de casos en la primera fase. Durante la segunda vuelta y al analizar la competición en su conjunto en todas las variables existen diferencias, adquiriendo una particular relevancia la calidad de la oposición parcial, debido a la evolución de la primera a la segunda vuelta. Así en la segunda vuelta, nos explicaría un total de 46,6% de los casos y en el total un 41,8%. Por tanto, dichos porcentajes explican una amplia muestra de los casos teniendo en cuenta las diferentes variables estudiadas.

5.2.3. Estudio IV. Evolución en los indicadores de rendimiento en la última década.

Objetivo

El primer objetivo de esta investigación fue analizar la influencia del Covid-19 en los indicadores de rendimiento en la Primera División Española de fútbol masculino en función del momento temporal, precovid, covid y postcovid. El segundo objetivo de este trabajo fue analizar y conocer la persistencia de los indicadores de rendimiento durante las temporadas analizadas.

Método

Esta investigación es un estudio empírico que realiza un análisis cuantitativo de datos (Midgley & Chismas, 2014). Es una investigación descriptiva que empleó un código arbitrario de observación para la recogida de datos mediante un registro notacional construido previamente. Además, este estudio se clasifica como ex post facto y natural, pues se realizó de un contexto natural en el que no realiza ningún tipo de intervención sobre los eventos analizados (Montero, & León, 2007).

➤ *Muestra*

La muestra de datos estuvo compuesta por n=5320 casos correspondientes a las temporadas de La Liga 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020 y 2020/2021 (Primera División Española de Fútbol masculino). Todas las temporadas se desarrollaron con normalidad a excepción de la temporada 2019/2020, en la que hubo un parón de tres meses de inactividad debido a la pandemia Covid-19. Fueron recogidos un total de n=2660 partidos durante las 7 temporadas. En cada partido se registraron dos casos, correspondientes a la información de cada uno de los equipos participantes. Los datos fueron recogidos de la web oficial de La Liga y han sido contrastados por cuatro webs oficiales diferentes, para que haya el mínimo error posible.

➤ *Variables*

Las variables independientes fueron el momento Covid (antes, durante y después de la pandemia), la localización del partido (local y visitante) y el resultado (ganar, empatar y perder).

Las variables dependientes analizadas se agruparon en seis categorías (Tabla 11).

Tabla 11.
Variables dependientes del estudio.

Categorías	VARIABLES	Definición
Amonestaciones	Tarjetas amarillas	Infracción grave previa y a juicio del árbitro es desmedida
	Tarjetas rojas	Infracción previa muy grave o agresión y a juicio del árbitro es desmedida
Lanzamientos	Remates totales	Lanzamientos a portería y fuera de ella
	Remates a puerta	lanzamientos a portería
	Remates fuera	Lanzamiento que no van a portería (incluidos los palos y larguero)
Infracciones señaladas	Tiros libres	Lanzamientos directos o indirectos y desde el punto de penalti concedidos por infracciones cometidas
	Fuera de juego	Cuando un jugador se encuentra, total o parcialmente en la mitad del terreno de juego del adversario y su cabeza, tronco, pierna o pie se encuentran total o parcialmente más cerca de la línea de meta contraria que el balón y el penúltimo adversario
	Faltas realizadas	Infracción cometida por un adversario
Posesión del Balón	Posesión	Porcentaje de minutos que los equipos mantiene el dominio del balón respecto a los minutos totales
Acciones defensivas	Paradas realizadas	Acciones defensivas que realiza el portero para evitar que el balón no entre en su portería
Acciones ofensivas	Córner	Se concede saque de esquina cuando el balón atraviesa la línea de meta, por el suelo o por el aire, siempre que el defensor sea el último en tocar el balón y no lo introduzca en su propia portería
	Ataques	Dominio del balón que tiene un equipo en campo propio
	Ataques peligrosos	Dominio del balón que tiene un equipo en campo contrario
	Pases totales	Pases realizados entre jugadores de un mismo equipo

Todas las variables han sido definidas a través del reglamento FIFA (2021).

➤ *Procedimiento*

El sistema de codificación estuvo basado en los resultados de las siete temporadas (datos recopilados de la web oficial de la competición de La Liga y un portal de referencia). Se realizó un análisis de concordancia intraobservador para garantizar que los datos se introdujeron correctamente. La concordancia encontrada en todas las variables registradas puede considerarse como “casi-perfecta” (Landis & Koch, 1977) pues se obtuvieron valores en el coeficiente Kappa de Cohen superiores a .83. Además, se tuvieron en cuenta información situacional como fue el momento Covid relacionado con las temporadas, considerándose temporadas precovid, covid y post covid.

En la primera fase de la investigación se realizó un análisis para identificar y seleccionar las diferentes variables que podrían afectar al resultado del partido antes durante y después de la pandemia. Se realizó un análisis de ANOVA para identificar las diferencias entre todas las temporadas, encontrándose que no existían diferencias entre las primeras cinco temporadas. Las observaciones se consideraron como unidades de muestreo independientes, asumiendo que los indicadores de rendimiento se han manifestado de forma independiente por la presencia de una variable situacional que ha condicionado el comportamiento de los equipos y jugadores. Por ello, se creó una nueva variable llamada “tempocovid”, en las que se decidió agrupar las primeras cinco temporadas (precovid). En la segunda fase se ejecutaron los análisis necesarios para la obtención de las diferencias significativas entre las diferentes variables. Por último, se elaboró una tabla y una figura para poder plasmar con claridad todas las diferencias encontradas, así como dos tablas para que se pueda observar esta cuadrado parcial y la potencia observada en las variables independientes y en las interacciones entre ellas. Finalmente, se realizó una tabla y una figura para determinar las autocorrelaciones entre ellas.

➤ *Análisis estadístico*

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo a través de tablas de contingencia para mostrar la distribución de los casos entre las diferentes variables. Se realizó una ANOVA, de las siete temporadas para identificar si existían diferencias

entre ellas, empleando el Post Hoc de Bonferroni. Ante la inexistencia de diferencias significativas entre las primeras cinco temporadas, se decidió agrupar las cinco primeras temporadas en una sola categoría (precovid). En segundo lugar, se realizó un análisis lineal general multivariante con tres variables independientes, tempocovid, localización y resultado. Se calculó la potencia observada para determinar las posibilidades existentes de un error tipo II. Los valores de referencia para la potencia observada tomados en esta investigación fueron 0-0,2 potencia observada baja; 0,2-0,5 media; 0,5-0,8 alta; >0,8 muy alta (Cohen, 1988). Los tamaños del efecto se obtuvieron mediante eta cuadrado parcial (η^2) y se interpretaron como: $\eta^2 < 0,01$ trivial, $\eta^2 = 0,01-0,06$ bajo, $\eta^2 = 0,06-0,14$ moderado y $\eta^2 > 0,14$ alto (Cohen, 1988). El nivel de significación se estableció en $p < 0,05$. Finalmente se efectuó un análisis para averiguar las relaciones que existían entre las diferentes variables a lo largo del tiempo. Para ello se empleó una autocorrelación (Shafizadeh et al., 2013; Ibáñez, García-Rubio et al., 2018).

Para el análisis de los datos se empleó el software IBM SPSS versión 26.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Resultados

En la Tabla 12 se muestran los resultados descriptivos de la variable Tempocovid (precovid, covid y postcovid), con el resto de variables dependientes.

En la Tabla 12 se muestran los resultados descriptivos (media y desviación típica) e inferenciales de la influencia del Covid en los diferentes indicadores de rendimiento. Se encontraron diferencias significativas en ocho indicadores de rendimiento de las temporadas precovid a la temporada covid, aumentando los ataques y disminuyendo los remates totales y a puerta, córner, fuera de juego, paradas realizadas, ataques peligrosos y tackles. De la temporada covid a la temporada postcovid se estabilizaron las diferentes variables encontrándose diferencias significativas únicamente en cinco de ellas, aumentando los tiros libres y disminuyendo las tarjetas amarillas, remates totales, ataques y tackles. En la comparación precovid y postcovid se genera el mayor cambio obteniendo diferencias significativas en once variables, incrementándose los tiros libres y disminuyendo las

tarjetas amarillas, los remates totales, a puerta y fuera, córner, fuera de juego, paradas y faltas realizadas, ataques peligrosos y tackles.

Tabla 12.

Resultados descriptivos e inferenciales de la influencia del Covid en los indicadores de rendimiento.

	Precovid		Covid		Postcovid		<i>p</i>	<i>np</i> ²	Pot. Obs.	<i>p</i>
	M	DT	M	DT	M	DT				
Tarjetas amarillas	2,68	1,590	2,59	1,52	2,23	1,43	,000	,013	,999	*#
Tarjetas rojas	,12	,34	,12	,35	,09	,30	,157	,002	,387	
Posesión	50,00	10,85	50,00	11,39	50,00	12,56	1,000	,000	,050	
Remates totales	12,00	4,79	11,31	4,57	10,68	4,57	,000	,020	1,000	&#
Remates a puerta	4,29	2,44	3,93	2,26	3,71	2,15	,000	,011	,998	&*
Remates fuera	7,70	3,63	7,39	3,65	6,97	3,53	,000	,014	1,000	*
Tiros libres	15,84	4,54	15,54	4,41	16,39	5,26	,000	,009	,985	*#
Córner	4,93	2,76	4,62	2,54	4,37	2,64	,004	,005	,863	&*
Fuera de juego	2,40	1,88	2,12	1,72	2,01	1,62	,023	,003	,690	&*
Paradas realizadas	2,93	1,93	2,69	1,84	2,46	1,76	,000	,011	,997	&*
Faltas realizadas	13,85	4,23	13,75	4,07	13,25	4,19	,129	,002	,424	*
Ataques	101,56	23,41	107,66	23,66	101,61	25,52	,000	,014	1,000	&#
Ataques peligrosos	55,16	19,11	46,46	16,84	46,63	19,05	,001	,006	,928	&*
Pases totales	428,80	120,27	423,08	123,11	432,73	133,45	,322	,001	,251	
Tackles	17,04	7,03	14,96	4,58	14,16	4,46	,000	,041	1,000	&#

& - Diferencias Precovid-Covid

* - Diferencias Precovid-Postcovid

- Diferencias Covid-Postcovid

Para la variable tempocovid se encontraron diferencias significativas en 11 de 15 indicadores de rendimiento, tarjetas amarillas, remates totales, a puerta y fuera, tiros libres, córner, fueras de juego, paradas realizadas, ataques, ataques peligrosos y tackles.

En la Figura 8 se presentan visualmente las diferencias encontradas entre los tres momentos Covid analizados.

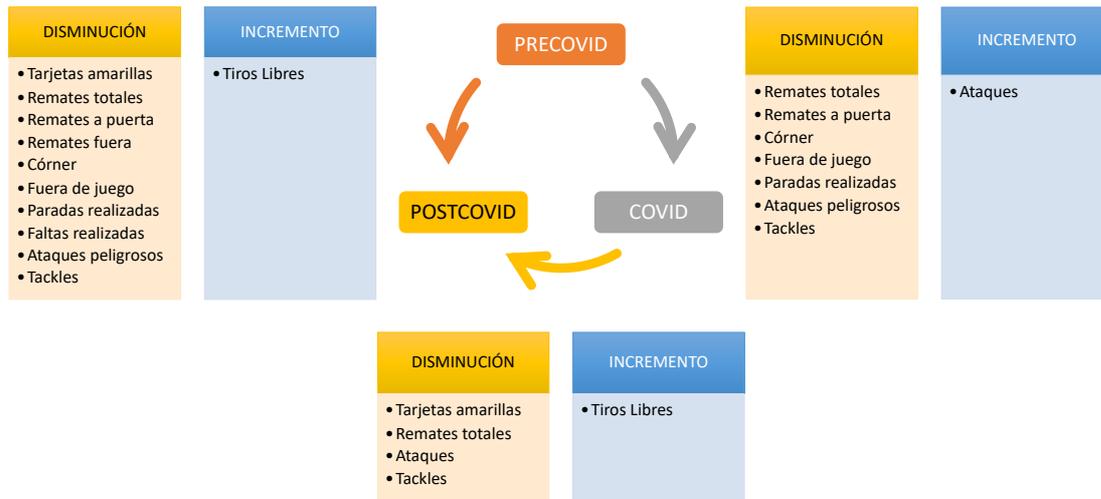


Figura 8. Influencia del Covid en los indicadores de rendimiento.

En la Tabla 13 se muestran los resultados descriptivos (medias y desviación típica) e inferenciales de la influencia de la localización en los diferentes indicadores de rendimiento. Se encontraron diferencias significativas en 11 de 15 indicadores de rendimiento, posesión, remates totales, a puerta y fuera, córner, fueros de juego, paradas realizadas, ataques, ataques peligrosos, pases totales y tackles.

Tabla 13.
Resultados descriptivos e inferenciales de la localización.

	Local		Visitante		<i>p</i>	η^2	Potencia observada
	M	DT	M	DT			
Tarjetas amarillas	2,48	1,57	2,73	1,55	,381	,000	,141
Tarjetas rojas	,10	,32	,12	,35	,865	,000	,053
Posesión	51,59	11,07	48,41	11,07	,000	,010	,997
Remates totales	13,07	4,82	10,35	4,27	,000	,059	1,000
Remates a puerta	4,65	2,51	3,67	2,14	,000	,018	1,000
Remates fuera	8,42	3,71	6,69	3,32	,000	,053	1,000
Tiros libres	15,76	4,64	15,99	4,64	,257	,001	,205
Córner	5,40	2,83	4,21	2,46	,000	,028	1,000
Fuera de juego	2,42	1,87	2,19	1,77	,031	,002	,58
Paradas realizadas	2,53	1,71	3,13	2,03	,000	,020	1,000
Faltas realizadas	13,74	4,24	13,76	4,17	,754	,000	,061
Ataques	106,93	25,26	99,28	22,35	,000	,030	1,000
Ataques peligrosos	55,54	19,91	46,12	16,87	,000	,066	1,000
Pases totales	438,72	128,90	417,70	121,68	,001	,005	,905
Tackles	15,00	5,32	15,78	5,88	,000	,006	,948

p*<.05; **TA: Tarjetas amarillas; **TR**: Tarjetas rojas; **Posesión**: Tiempo de posesión del equipo (expresado en %); **Remates totales (RT)**: Número total de tiros realizados por el equipo; **Remates a puerta (RaP)**: Número de tiros a puerta realizados por un equipo; **Remates fuera (RF)**: Número de tiros fuera realizados por un equipo; **Tiros libres (TL)**: Tiros realizados por faltas o infracciones del equipo contrario; **Córner (C)**: Número de tiros de esquina realizados por un equipo; **Fuera de juego (FJ)**: Infracción cometida al violar la regla de fuera de juego; **Paradas (P)**: Número total de paradas realizadas por el portero; **Faltas (F)**: Número total de faltas cometidas por un equipo; **Ataques (A)**: Ataques realizados por un equipo con posesión de balón en el centro del campo; **Ataques peligrosos (AP)**: Ataques realizados por el equipo mientras tiene posesión de balón en el campo del oponente; **Pases totales (PT)**: Número de pases realizados por un equipo; **Tackles (T)**: Entrada realizada para recuperar el balón.

En la Tabla 14 se muestran los resultados descriptivos (media y desviación típica) e inferenciales de la influencia del resultado en los diferentes indicadores de rendimiento, así como las diferencias entre grupos.

Tabla 14.

Resultados descriptivos e inferenciales y diferencias entre grupos de los resultados con los indicadores de rendimiento.

	Ganar		Empatar		Perder		p	η^2	Pot.obs.	p
	M	DT	M	DT	M	DT				
Tarjetas amarillas	2,38	1,57	2,77	1,56	2,71	1,55	,007	,004	,807	&*
Tarjetas rojas	,07	,26	,12	,33	,16	,40	,000	,014	,999	&*#
Poseción	51,13	11,16	50,00	11,09	48,87	11,16	,479	,001	,175	&*#
Remates totales	12,83	4,63	11,44	4,84	10,78	4,57	,000	,011	,995	&*#
Remates a puerta	5,44	2,42	3,67	2,03	3,21	1,97	,000	,135	1,000	&*#
Remates fuera	7,40	3,44	7,76	3,83	7,57	3,66	,000	,010	,992	&
Tiros libres	15,55	4,42	16,16	4,81	16,00	4,71	,007	,004	,809	&*
Córner	4,82	2,60	4,89	2,91	4,72	2,71	,032	,003	,650	
Fuera de juego	2,55	1,89	2,32	1,85	2,05	1,71	,007	,004	,815	&*#
Paradas realizadas	2,67	1,82	2,70	1,85	3,08	1,99	,009	,004	,793	*#
Faltas realizadas	13,55	4,31	13,97	4,31	13,79	4,02	,152	,002	,393	&
Ataques	102,28	24,13	104,69	24,28	102,76	24,05	,001	,007	,943	
Ataques peligrosos	51,03	19,03	50,63	19,42	50,79	18,78	,028	,003	,665	
Pases totales	444,07	143,78	421,38	122,41	417,76	106,07	,001	,006	,92	&*
Tackles	15,41	5,49	15,39	5,05	15,35	6,15	,781	0	,089	

& - Diferencias Ganar-Empatar

* - Diferencias Ganar-Perder

- Diferencias Empatar-Perder

* $p < .05$; **TA**: Tarjetas amarillas; **TR**: Tarjetas rojas; **Poseción**: Tiempo de posesión del equipo (expresado en %); **Remates totales (RT)**: Número total de tiros realizados por el equipo; **Remates a puerta (RaP)**: Número de tiros a puerta realizados por un equipo; **Remates fuera (RF)**: Número de tiros fuera realizados por un equipo; **Tiros libres (TL)**: Tiros realizados por faltas o infracciones del equipo contrario; **Córner (C)**: Número de tiros de esquina realizados por un equipo; **Fuera de juego (FJ)**: Infracción cometida al violar la regla de fuera de juego; **Paradas (P)**: Número total de paradas realizadas por el portero; **Faltas (F)**: Número total de faltas cometidas por un equipo; **Ataques (A)**: Ataques realizados por un equipo con posesión de balón en el centro del campo; **Ataques peligrosos (AP)**: Ataques realizados por el equipo mientras tiene posesión de balón en el campo del oponente; **Pases totales (PT)**: Número de pases realizados por un equipo; **Tackles (T)**: Entrada realizada para recuperar el balón.

Para la variable resultado se encontraron diferencias en 12 de 15 indicadores de rendimiento, tarjetas amarillas, tarjetas rojas, remates totales, a puerta y fuera, tiros libres, córner, fueras de juego, paradas realizadas, ataques, ataques peligrosos y pases totales.

La Tabla 15 muestra los resultados inferenciales de la interacción de las variables independientes con los indicadores de rendimiento. No se han encontrado diferencias significativas en la interacción entre las tres variables independientes, por ello, la tabla sólo recoge las diferencias en la interacción entre parejas de variables. Únicamente se han recogido los indicadores de rendimiento que tenían diferencias significativas.

Tabla 15.

Resultados inferenciales de las variables independientes y los indicadores de juego.

	Indicadores de juego	p	η^2	Potencia observada	F
Tempocovid-Localización	Remates totales	,000	,009	,984	9,830
	Remates a puerta	,016	,004	,733	4,139
	Remates fuera	,000	,007	,958	8,073
	Córner	,000	,013	,999	15,246
	Paradas realizadas	,004	,005	,850	5,464
	Ataques	,044	,003	,601	3,118
	Ataques peligrosos	,000	,016	1,000	18,627
Tempocovid-resultado	Posesión	,001	,008	,940	4,457
	Remates fuera	,015	,005	,815	3,093
	Ataques peligrosos	,012	,006	,834	3,237
	Pases totales	,013	,006	,827	3,179
Localización-Resultado	TA	,013	,004	,756	4,360
	Tiros libres	,000	,007	,956	7,997
	Fuera de juego	,023	,003	,692	3,790
	Faltas realizadas	,008	,004	,804	4,870

* $p < .05$; **TA**: Tarjetas amarillas; **TR**: Tarjetas rojas; **Posesión**: Tiempo de posesión del equipo (expresado en %); **Remates totales (RT)**: Número total de tiros realizados por el equipo; **Remates a puerta (RaP)**: Número de tiros a puerta realizados por un equipo; **Remates fuera (RF)**: Número de tiros fuera realizados por un equipo; **Tiros libres (TL)**: Tiros realizados por faltas o infracciones del equipo contrario; **Córner (C)**: Número de tiros de esquina realizados por un equipo; **Fuera de juego (FJ)**: Infracción cometida al violar la regla de fuera de juego; **Paradas (P)**: Número total de paradas realizadas por el portero; **Faltas (F)**: Número total de faltas cometidas por un equipo; **Ataques (A)**: Ataques realizados por un equipo con posesión de balón en el centro del campo; **Ataques peligrosos (AP)**: Ataques realizados por el equipo mientras tiene posesión de balón en el campo del oponente; **Pases totales (PT)**: Número de pases realizados por un equipo; **Tackles (T)**: Entrada realizada para recuperar el balón.

Para la interacción tempocovid-localización se encontraron diferencias significativas en 7 de 15 indicadores de rendimiento, remates totales, a puerta y fuera, córner, paradas realizadas, ataques y ataques peligrosos. Para la interacción tempocovid-resultado se encontraron diferencias significativas en 4 de 15 indicadores de rendimiento, posesión, remates fuera, ataques peligrosos y pases totales. Para la interacción localización-resultado se encontraron diferencias significativas en 4 de 15 indicadores de rendimiento, tarjetas amarillas, tiros libres, fuera de juego y faltas realizadas.

En la interacción tempocovid-localización los remates a puerta y ataques tiene una potencia observada alta (0.5-0.8), teniendo los demás indicadores una potencia observada muy alta (>0.8). En la interacción tempocovid-resultado las variables posesión, remates fuera, ataques peligrosos y pases totales, poseen una potencia observada muy alta (>0.8). En la interacción localización-resultado las variables tarjetas amarillas y fuera de juego tienen una potencia observada alta (0.5-0.8), mientras que en los tiros libres y las faltas realizadas es muy alta (>0.8).

La Tabla 16 muestra los resultados de las autocorrelaciones de los indicadores de rendimiento, existiendo diferencias significativas en 13 de ellos, y por el contrario no existiendo diferencias en 2 de ellos.

Tabla 16.
Autocorrelación de los indicadores de rendimiento.

	Autocorrelación	Box-Ljung	p
Tarjetas amarillas	,093	45,681	,000
Tarjetas rojas	,048	12,257	,000
Posesión	-,500	1329,638	,000
Remates totales	-,190	192,706	,000
Remates a puerta	-,083	36,683	,000
Remates fuera	-,162	139,625	,000
Tiros libres	,066	23,532	,000
Córner	-,162	139,368	,000
Fuera de juego	-,008	,307	,580
Paradas realizadas	-,048	12,359	,000
Faltas realizadas	-,002	,015	,903
Ataques	-,055	9,143	,002
Ataques peligrosos	-,130	51,305	,000
Pases totales	-,243	134,590	,000
Tackles	,184	77,282	,000

En la Figura 9 se aprecian las diferencias significativas existentes de los indicadores de rendimiento a lo largo de las diferentes temporadas. Las tarjetas amarillas y rojas, remates totales, a puerta y fuera, tiros libres, córner, paradas realizadas, ataques, ataques peligrosos, pases totales y tackles tienen una autocorrelación pequeña, mientras la posesión tiene una autocorrelación grande (Field, 2009). Las tarjetas amarillas y rojas, los tiros libres y los tackles al tener una autocorrelación positiva, sus medias aumentan a medida que transcurren las temporadas, por el contrario, la posesión, remates totales, a puerta y fuera, córner, paradas realizadas, ataques, ataques peligrosos y pases totales tienen una autocorrelación negativa lo que indica que disminuyen sus medias a medida que avanzan las temporadas.

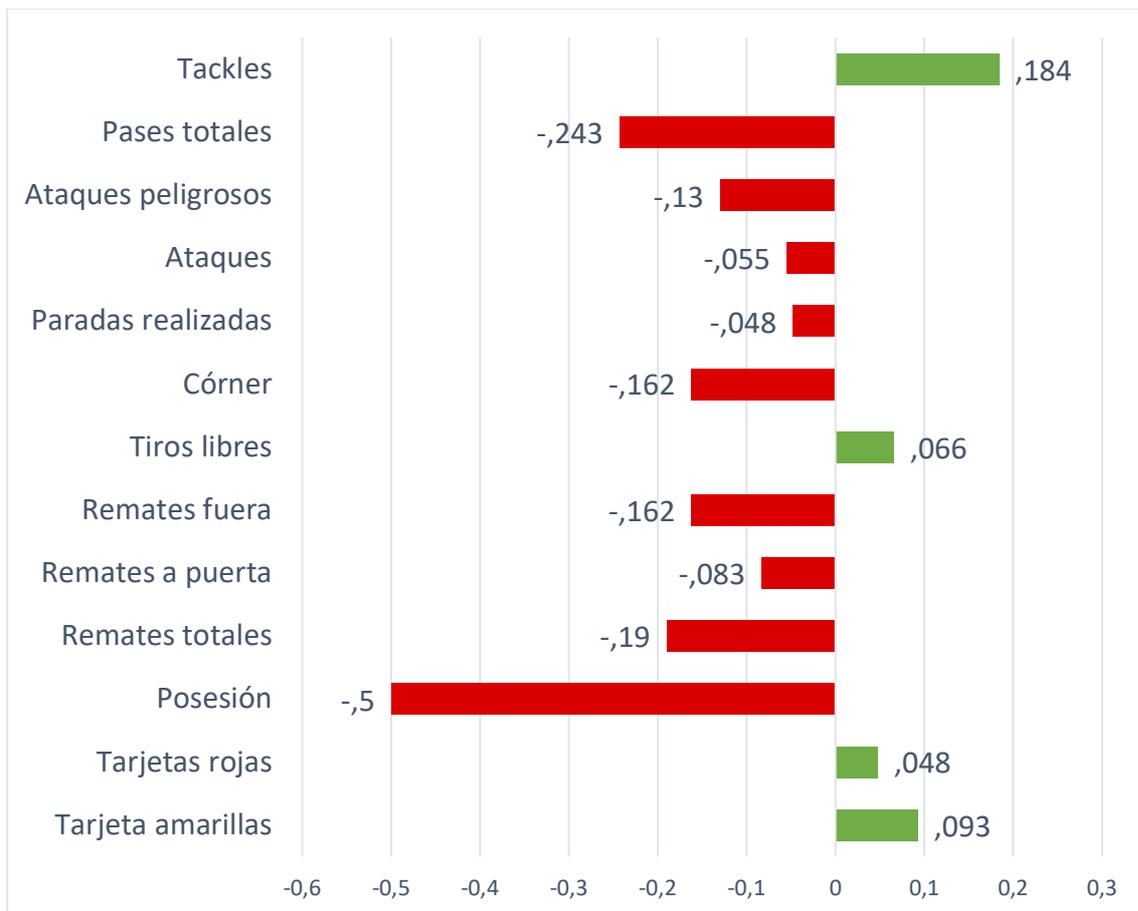


Figura 9. Autocorrelaciones de los indicadores de rendimiento.

5.2.4. Estudio VI. Influencia de los indicadores de juego en la clasificación de los equipos en la liga española de fútbol.

Objetivo

Analizar la influencia de los indicadores de juego, de manera independiente en los períodos precovid-19, covid-19 y postcovid-19, en la clasificación parcial (Estudio 1-S1) y final (Estudio 2-S2) de los equipos de La Liga española durante siete temporadas. Así como identificar las diferencias estadísticas entre los períodos de pandemia en los dos estudios. Para cada período de pandemia, se planteó la hipótesis de que: (1) en la clasificación parcial, habría diferencias en los indicadores del juego entre equipos equilibrados, desequilibrados y muy desequilibrados (S1); (2) en la clasificación final, habría diferencias en los indicadores del juego entre los equipos de Europa, de la mitad de la tabla y de descenso (S2); y (3) en ambos estudios, habría diferencias en estos indicadores del juego entre los períodos precovid-19, covid-19 y postcovid-19, según la clasificación del equipo.

Método

➤ Diseño del estudio

Para tres períodos de pandemia diferentes (precovid-19, covid-19 y postcovid-19), se realizó un estudio notacional, utilizando un código de observación arbitrario (Ato et al., 2013). Además, el estudio se llevó a cabo en un contexto natural (La Liga), y los investigadores no intervinieron de ninguna manera. Se dividió en dos etapas: (S1) el análisis de diferentes indicadores de juego basado en la clasificación parcial de mitad de temporada; y (S2) el análisis de los mismos indicadores de juego basado en la clasificación final de temporada.

➤ Muestra y procedimiento

Se analizaron un total de 2660 partidos de La Liga (la Primera División de fútbol masculino), disputados durante siete temporadas (precovid-19: las temporadas 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019; covid-19: la temporada 2019-

2020; y postcovid-19: la temporada 2020-2021). Todas las temporadas se desarrollaron con normalidad, excepto la temporada 2019-2020, cuando hubo un paréntesis de tres meses debido a la pandemia de covid-19 y la adopción de nuevas reglas para su reanudación.

La Liga está compuesta por 20 equipos (38 partidos por temporada) y se caracteriza por el aspecto estético del juego, así como por el propósito de los equipos de tener un mayor control del juego (García-Unanue et al., 2018). Se utiliza el sistema de puntuación de la Fédération Internationale de Football Association; es decir, tres puntos por victoria, uno por empate y cero por derrota. Por lo tanto, la suma de los puntos obtenidos en cada partido determina la clasificación parcial y final, y el equipo con más puntos al final de cada temporada es el ganador.

Los siguientes datos (indicadores del juego) fueron recopilados para cada equipo y partido jugado: (1) tarjetas amarillas, (2) tarjetas rojas, (3) posesión del balón, (4) tiros totales, (5) tiros a puerta, (6) tiros fuera, (7) tiros libres, (8) córner, (9) fueras de juego, (10) paradas del portero, (11) faltas cometidas, (12) ataques, (13) ataques peligrosos, (14) pases totales y (15) entradas. Estas fueron las variables dependientes. La calidad de los oponentes como variable independiente, se dividió en tres grupos diferentes según la clasificación parcial (S1: equilibrado = 0–5 lugares; desequilibrado = 6–10 lugares; muy desequilibrado = 11–19 lugares), y la clasificación final (S2: posición de Europa = 1° – 7°; posición intermedia = 8° –17°; descenso = 18° – 20°). La clasificación parcial se refirió a la posición de cada equipo en el punto medio de la temporada, mientras que la clasificación final se refirió a la posición de cada equipo al final de la temporada.

Todos los datos fueron recopilados del sitio web oficial de La Liga (<http://www.laliga.es>; consultado el 10 de abril de 2022) y registrados en una hoja de observación post hoc. También se contrastaron con dos sitios web oficiales diferentes (<https://www.flashscore.es> y https://optaplayerstats.statsperform.com/en_GB/soccer; consultados ambos el 10 de mayo de 2022) para minimizar errores. Además, se realizó un análisis de concordancia intraobservador para garantizar la correcta recogida de datos. La concordancia encontrada fue casi perfecta (Landis & Koch, 1977), con valores de kappa de Cohen por encima de 0.83. Finalmente, los datos

obtenidos se introdujeron en el software estadístico para realizar los análisis descriptivos e inferenciales.

➤ *Análisis estadístico*

Primero, se asumió la normalidad de los datos ($p > 0.05$) después de realizar un análisis estadístico con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, utilizando la corrección de significancia de Lilliefors (Field, 2013). Posteriormente, para cada estudio (S1 y S2) y los tres períodos de pandemia (precovid-19, covid-19 y postcovid-19), se realizó un análisis descriptivo utilizando la media y la desviación estándar de los indicadores del juego.

En cada período de pandemia (precovid-19, covid-19 y postcovid-19), se realizó un análisis de varianza utilizando una prueba ANOVA de un factor y una prueba post hoc de Bonferroni para identificar diferencias estadísticas en los indicadores del juego, según la clasificación parcial (S1) y final (S2). El tamaño del efecto se calculó utilizando η^2 cuadrado y d de Cohen (estimación puntual) (Field, 2013; Lenhard & Lenhard, 2022). Los rangos utilizados para η^2 cuadrado fueron 0.000–0.009 (sin efecto), 0.010–0.059 (efecto pequeño), 0.060–0.139 (efecto intermedio) y 0.140–0.200 (efecto grande). Los rangos utilizados para d de Cohen fueron <0.000 (efecto adverso), 0.000–0.199 (sin efecto), 0.200–0.499 (efecto pequeño), 0.500–0.799 (efecto intermedio) y 0.800– ≥ 1.000 (efecto grande) (Cohen, 1988; Lenhard & Lenhard, 2022). Por lo tanto, el tamaño del efecto reportado complementó el valor de significancia para proporcionar una estimación de la magnitud de nuestros resultados, interpretando resultados sin efecto o con un efecto pequeño como no importantes.

También se calculó un modelo lineal mixto y la prueba post hoc de Bonferroni (Gallucci, 2019) para identificar las diferencias estadísticas entre los períodos de pandemia en los dos estudios. En este modelo, se controló la respuesta individual de cada equipo (R^2 factor aleatorio condicional = equipo) para analizar si la repetición de los partidos afectaba a los resultados. Un coeficiente de correlación intraclase cercano a 0 indicaba que las respuestas eran estables, y la prueba LRT indicaba si el factor aleatorio tenía algún efecto o no.

El análisis estadístico se realizó utilizando el software SPSS, versión 27 (IBM Corp. Re-leased 2020). IBM SPSS Statistics for Windows, Versión 27, IBM Corp., Armonk, NY, USA) y el software Jamovi [poner referencia programa jamovi], versión 2.3.24. Se consideró un nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

Resultados

La Tabla 17 y 21 muestran los resultados estadísticamente significativos y no significativos. Sin embargo, en las otras tablas debido a limitaciones de espacio, solo se muestran los resultados estadísticamente significativos.

➤ *Clasificación parcial de los equipos de La Liga*

Las diferencias en los indicadores de juego según la clasificación parcial se muestran en la Tabla 17. Así, en el período precovid, hubo diferencias estadísticamente significativas en seis indicadores de juego: tarjetas amarillas, tarjetas rojas, tiros totales, tiros a puerta, tiros libres y faltas cometidas. En el período covid, solo hubo diferencias estadísticamente significativas en dos indicadores de juego: tiros fuera y pases totales. En el período postcovid, hubo diferencias estadísticamente significativas en cinco indicadores de juego: tiros a puerta, tiros libres, fueros de juego, faltas cometidas y pases totales. A pesar de las diferencias significativas observadas, no hubo efecto (0.000–0.009) o un efecto pequeño (0.010–0.059) en estos indicadores de juego (Tabla 17).

Tabla 17.

Diferencias en los indicadores de juego según la clasificación parcial, independientemente del periodo de pandemia.

Indicador de juego	Ranking	Precovid				Covid				Postcovid			
		M	SD	F	p (η^2)	M	SD	F	p (η^2)	M	SD	F	p (η^2)
Tarjetas amarillas	Igualado	2.83	1.60	17.31	<0.001*	2.61	1.51	0.09	0.91	2.26	1.42	1.97	0.14
	Desequilibrado	2.62	1.56		(0.01)	2.57	1.54		(0.00)	2.32	1.48		(0.01)
	Muy Desequilibrado	2.46	1.58			2.57	1.52			2.03	1.36		
Tarjetas rojas	Igualado	0.13	0.36	4.29	0.01*	0.12	0.38	0.05	0.95	0.09	0.30	0.20	0.82
	Desequilibrado	0.12	0.34		(0.00)	0.12	0.34		(0.00)	0.10	0.33		(0.00)
	Muy Desequilibrado	0.09	0.30			0.11	0.31			0.08	0.27		
Posesión	Igualado	50.00	10.19	0.00	1.00	50.00	10.99	0.00	1.00	50.00	11.41	0.00	1.00
	Desequilibrado	50.00	10.64		(0.00)	50.00	10.73		(0.00)	50.00	13.42		(0.00)
	Muy Desequilibrado	50.00	12.35			50.00	13.11			50.00	14.04		
Remates totales	Igualado	11.81	4.61	4.30	0.01*	11.31	4.50	0.99	0.37	10.45	4.24	1.26	0.29
	Desequilibrado	12.01	4.70		(0.00)	11.59	4.70		(0.00)	10.76	5.01		(0.00)
	Muy Desequilibrado	12.38	5.22			10.93	4.56			11.12	4.70		
Remates a puerta	Igualado	4.17	2.31	6.56	0.00*	4.06	2.33	1.86	0.16	3.61	2.07	3.88	0.02*
	Desequilibrado	4.30	2.35		(0.00)	3.69	2.09		(0.01)	3.56	2.11		(0.01)
	Muy Desequilibrado	4.53	2.76			3.93	2.27			4.13	2.33		
Remates fuera	Igualado	7.64	3.57	1.03	0.36	7.25	3.50	3.41	0.03*	6.83	3.33	0.72	0.49
	Desequilibrado	7.70	3.65		(0.00)	7.90	3.86		(0.01)	7.19	3.91		(0.00)
	Muy Desequilibrado	7.85	3.73			7.00	3.65			6.99	3.47		
Tiros libres	Igualado	16.07	4.55	7.74	<0.001*	15.60	4.24	0.62	0.54	16.98	5.27	7.84	<0.001*
	Desequilibrado	15.85	4.52		(0.00)	15.28	4.52		(0.00)	16.33	5.43		(0.02)
	Muy Desequilibrado	15.34	4.50			15.76	4.65			15.02	4.76		
Corners	Igualado	4.89	2.70	0.66	0.52	4.78	2.61	1.49	0.23	4.46	2.71	0.42	0.66
	Desequilibrado	4.91	2.85		(0.00)	4.52	2.48		(0.00)	4.27	2.54		(0.00)
	Muy Desequilibrado	5.02	2.78			4.40	2.46			4.29	2.61		
Fuera de juego	Igualado	2.35	1.84	1.46	0.23	2.13	1.69	0.16	0.86	2.14	1.69	3.27	0.04*
	Desequilibrado	2.46	1.83		(0.00)	2.07	1.61		(0.00)	1.96	1.46		(0.01)
	Muy Desequilibrado	2.45	2.02			2.16	1.91			1.76	1.62		
Paradas	Igualado	2.87	1.92	1.97	0.14	2.76	1.88	1.30	0.27	2.39	1.64	2.27	0.10
	Desequilibrado	2.97	1.87		(0.00)	2.52	1.76		(0.00)	2.40	1.76		(0.01)
	Muy Desequilibrado	3.02	2.03			2.76	1.85			2.73	2.02		
Faltas cometidas	Igualado	14.12	4.25	11.21	<0.001*	13.78	3.93	0.24	0.79	13.66	4.17	7.02	<0.001*
	Desequilibrado	13.84	4.22		(0.01)	13.60	4.28		(0.00)	13.30	4.46		(0.02)
	Muy Desequilibrado	13.30	4.15			13.88	4.13			12.18	3.68		

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Ataques	Igualado	101.71	23.41	0.33	0.72	106.84	24.07	1.52	0.22	101.95	23.02	0.10	0.91
	Desequilibrado	100.83	22.68		(0.00)	106.94	21.58		(0.00)	101.53	27.77		(0.00)
	Muy Desequilibrado	102.14	24.29			110.51	25.28			100.88	28.16		
Ataques peligrosos	Igualado	54.75	18.56	0.43	0.65	45.43	16.81	1.66	0.19	46.09	17.37	1.10	0.33
	Desequilibrado	55.82	19.42		(0.00)	46.91	15.72		(0.00)	46.16	19.85		(0.00)
	Muy Desequilibrado	55.19	19.87			48.21	18.26			48.65	21.70		
Pases totales	Igualado	423.84	117.74	1.68	0.19	417.79	116.46	3.05	0.05*	424.83	123.22	3.71	0.03*
	Desequilibrado	425.26	108.06		(0.00)	416.53	116.81		(0.01)	428.33	133.94		(0.01)
	Muy Desequilibrado	443.10	137.32			444.18	143.25			458.42	153.41		
Tackles	Igualado	16.96	8.59	0.05	0.95	14.86	4.83	0.50	0.61	14.28	4.60	0.73	0.48
	Desequilibrado	17.05	5.19		(0.00)	14.91	4.31		(0.00)	14.22	4.21		(0.00)
	Muy Desequilibrado	17.17	5.16			15.28	4.34			13.78	4.45		

Las comparaciones múltiples entre los indicadores de juego, según la clasificación parcial, se muestran en la Tabla 18. En el período precovid-19, los resultados indicaron que los equipos igualados recibieron más tarjetas amarillas en comparación con los equipos desequilibrados y muy desequilibrados. Estos primeros equipos recibieron más tarjetas rojas en comparación con los equipos muy desequilibrados, pero realizaron menos tiros totales y tiros a puerta en comparación con los equipos muy desequilibrados. Por otro lado, los equipos igualados y desequilibrados realizaron más tiros libres y cometieron más faltas que los equipos muy desequilibrados. En el período covid-19, los equipos desequilibrados realizaron más tiros fuera que los equipos muy desequilibrados. En el período postcovid-19, los equipos igualados y desequilibrados realizaron menos tiros a puerta que los equipos muy desequilibrados; en contraste, estos mismos equipos realizaron más tiros libres y cometieron más faltas en comparación con los equipos muy desequilibrados. Los equipos igualados cometieron más fueras de juego en comparación con los equipos muy desequilibrados; en contraste, realizaron menos pases totales que los equipos muy desequilibrados. A pesar de esto, no hubo ningún efecto (0.000–0.199) o existió un efecto pequeño (0.200–0.499) en los indicadores de juego significativos.

Tabla 18.

Comparaciones post hoc de los indicadores de juego según la clasificación parcial para cada período pandémico.

Período pandémico	Indicadores de juego	Comparación inferencial	p-Bonferroni (d)
Precovid	Tarjetas amarillas	Igualado > Desequilibrado	0.00* (0.13)
		Igualado > Muy Desequilibrado	<0.001* (0.23)
	Tarjetas rojas	Igualado > Muy Desequilibrado	0.01* (0.12)
	Remates totales	Igualado < Muy Desequilibrado	0.01* (-0.12)
	Remates a puerta	Igualado < Muy Desequilibrado	<0.001* (-0.15)
	Tiros libres	Igualado > Muy Desequilibrado	<0.001* (0.16)
		Desequilibrado > Muy Desequilibrado	0.04* (0.11)
Faltas cometidas	Igualado > Muy Desequilibrado	<0.001* (0.20)	
	Desequilibrado > Muy Desequilibrado	0.01* (0.13)	
Covid	Remates fuera	Desequilibrado > Muy Desequilibrado	0.05* (0.24)
	Pases totales	No se observaron diferencias	
Postcovid	Remates a puerta	Igualado < Muy Desequilibrado	0.03* (-0.24)
		Desequilibrado < Muy Desequilibrado	0.04* (-0.26)
	Tiros libres	Igualado > Muy Desequilibrado	<0.001* (0.38)
		Desequilibrado > Muy Desequilibrado	0.05* (0.25)
	Fuera de juego	Igualado > Muy Desequilibrado	0.04* (0.23)
	Faltas cometidas	Igualado > Muy Desequilibrado	<0.001* (0.37)
		Desequilibrado > Muy Desequilibrado	0.03* (0.27)
Pases totales	Igualado < Muy Desequilibrado	0.02* (-0.25)	

Nota: Igualado = 1-5 lugares de diferencia en la clasificación; Desequilibrado = 6-10 lugares de diferencia en la clasificación; Muy Desequilibrado = 11-19 lugares de diferencia en la clasificación. La tabla muestra los indicadores de juego estadísticamente significativos en la prueba ANOVA de un factor * $p \leq 0.05$

El modelo propuesto, un modelo lineal mixto (período*clasificación parcial), reportó diferencias estadísticas significativas en tres indicadores del juego (Tabla 19): tiros libres, fuera de juego y faltas cometidas. El coeficiente de correlación intraclase fue cercano a 0; por lo tanto, las respuestas de cada equipo fueron estables y la repetición de los partidos no tuvo efecto. Las comparaciones múltiples según la interacción período*clasificación parcial se muestran en la Tabla 20. En general, durante el período postcovid, los equipos igualados realizaron más tiros libres en comparación con los períodos precovid y covid. Además, los equipos muy desequilibrados cometieron menos fuera de juego y faltas durante este período de pandemia.

Tabla 19.

*Diferencias en la interacción periodo*clasificación parcial.*

Indicador de juego	F	p	R ² condicional	BIC	ICC	LRT (p)
Tiros libres	2.99	0.02*	0.06	31242.72	0.06	231 (<0.001*)
Fuera de juego	2.28	0.05*	0.04	21495.06	0.03	90.3 (<0.001*)
Faltas	2.39	0.05*	0.09	29999.63	0.09	434 (<0.001*)

Nota: F = modelo lineal mixto; BIC = criterio de información bayesiano; ICC = coeficiente de correlación intraclase; LRT = prueba LRT para efecto aleatorio; Intercept|Equipo. Solo se muestran los indicadores de juego estadísticamente significativos en el modelo lineal mixto en esta tabla. * p ≤ 0.05.

Tabla 20.

*Comparaciones post hoc según la interacción período*clasificación parcial.*

Indicador	Periodo	Ranking		Periodo	Ranking	t	p Bonferroni
	Covid	Igualado	-	Post-Covid	Igualado	-	0.00*
	Covid	Desequilibrado	-	Post-Covid	Igualado	3.86	<0.001*
Tiros libres	Pre-Covid	Desequilibrado	-	Post-Covid	Igualado	4.28	<0.001*
	Pre-Covid	Muy Desequilibrado	-	Post-Covid	Igualado	4.60	<0.001*
	Pre-Covid	Igualado	-	Post-Covid	Igualado	5.89	<0.001*
						-	0.01*
						3.76	
Fuera de juego	Pre-Covid	Desequilibrado	-	Post-Covid	Muy Desequilibrado	5.20	<0.001*
	Pre-Covid	Igualado	-	Post-Covid	Muy Desequilibrado	4.60	<0.001*
	Pre-Covid	Muy Desequilibrado	-	Post-Covid	Muy Desequilibrado	4.59	<0.001*
Faltas	Covid	Igualado	-	Post-Covid	Muy Desequilibrado	3.49	0.02*
	Covid	Muy Desequilibrado	-	Post-Covid	Muy Desequilibrado	3.57	0.01*
	Pre-Covid	Desequilibrado	-	Post-Covid	Muy Desequilibrado	4.02	0.00*
	Pre-Covid	Igualado	-	Post-Covid	Muy Desequilibrado	4.91	<0.001*
	Pre-Covid	Muy Desequilibrado	-	Post-Covid	Muy Desequilibrado	3.33	0.03*

Nota: Solo se muestran los indicadores de juego estadísticamente significativos en el modelo lineal mixto. *p ≤ 0.05

➤ *Clasificación Final de los Equipos de La Liga*

La Tabla 21 muestra las diferencias en los indicadores de juego según la clasificación final. En el período precovid-19, los indicadores de juego más destacados

($p < 0.001$) fueron los siguientes: posesión del balón, tiros a puerta y pases totales, con un efecto intermedio (0.060–0.139). En el período covid-19, los indicadores de juego más destacados fueron los siguientes: posesión del balón y ataques peligrosos, con un efecto intermedio (0.060–0.139); y pases totales, con un efecto grande ($\eta^2 > 0.140$). En el período postcovid-19, los indicadores de juego más destacados fueron los siguientes: tiros totales, tiros a puerta, ataques y ataques peligrosos, con un efecto intermedio (0.060–0.139); así como la posesión del balón y los pases totales, con un efecto grande ($\eta^2 > 0.140$).

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Tabla 21.

Diferencias en los indicadores del juego según la clasificación final, independientemente del período de pandemia.

Indicador de juego	Ranking	Pre-Covid				Covid				Post-Covid			
		M	SD	F	p (η^2)	M	SD	F	p (η^2)	M	SD	F	p (η^2)
Tarjetas amarillas	Europa	2.47	1.61	19.53	<0.001*	2.40	1.40	4.50	0.01*	2.05	1.39	6.14	0.00*
	Media	2.77	1.55		(0.01)	2.63	1.57		(0.01)	2.41	1.48		(0.02)
	Descenso	2.89	1.63			2.89	1.58			2.04	1.29		
Tarjetas rojas	Europa	0.11	0.32	4.32	0.01*	0.07	0.27	4.17	0.02*	0.07	0.25	2.41	0.09
	Media	0.11	0.34		(0.00)	0.14	0.39		(0.01)	0.11	0.34		(0.01)
	Descenso	0.16	0.40			0.16	0.39			0.06	0.24		
Posesión	Europa	53.77	10.97	140.17	<0.001*	55.16	11.08	50.11	<0.001*	57.63	10.80	96.19	<0.001*
	Media	48.43	10.28		(0.07)	47.83	10.49		(0.12)	45.37	11.73		(0.20)
	Descenso	46.45	9.93			45.19	10.62			47.64	10.50		
Remates totales	Europa	13.42	5.19	96.36	<0.001*	12.45	4.64	13.68	<0.001*	12.52	4.73	41.68	<0.001*
	Media	11.30	4.36		(0.05)	10.58	4.46		(0.04)	9.36	4.02		(0.10)
	Descenso	11.00	4.39			11.09	4.29			10.76	4.44		
Remates a puerta	Europa	5.19	2.71	152.47	<0.001*	4.61	2.42	19.46	<0.001*	4.61	2.37	40.51	<0.001*
	Media	3.86	2.13		(0.07)	3.57	2.13		(0.05)	3.16	1.85		(0.10)
	Descenso	3.63	2.11			3.54	1.89			3.43	1.80		
Remates fuera	Europa	8.23	3.81	21.86	<0.001*	7.85	3.86	4.21	0.02*	7.92	3.68	20.22	<0.001*
	Media	7.44	3.51		(0.01)	7.02	3.52		(0.01)	6.20	3.19		(0.05)
	Descenso	7.37	3.47			7.54	3.46			7.33	3.70		
Tiros libres	Europa	15.66	4.55	2.75	0.06	15.15	4.45	1.82	0.16	16.01	5.52	1.38	0.25
	Media	16.01	4.43		(0.00)	15.82	4.49		(0.05)	16.49	5.02		(0.00)
	Descenso	15.68	4.85			15.54	4.01			16.93	5.42		
Corners	Europa	5.47	2.99	40.96	<0.001*	4.81	2.64	2.04	0.13	5.06	2.80	16.15	<0.001*
	Media	4.67	6.63		(0.02)	4.61	2.52		(0.01)	3.88	2.49		(0.04)
	Descenso	4.50	2.42			4.24	2.36			4.38	2.41		
Fuera de juego	Europa	2.69	2.00	29.39	<0.001*	2.23	1.75	3.67	0.03*	2.18	1.69	3.80	0.02*
	Media	2.31	1.81		(0.02)	2.16	1.72		(0.01)	1.85	1.52		(0.01)
	Descenso	2.04	1.74			1.73	1.59			2.14	1.72		
Paradas	Europa	2.71	1.79	24.76	<0.001*	2.53	1.63	1.55	0.21	2.31	1.61	1.51	0.22
	Media	2.95	1.97		(0.01)	2.76	1.97		(0.00)	2.55	1.85		(0.00)
	Descenso	3.39	2.05			2.83	1.84			2.53	1.82		
Faltas	Europa	13.12	4.20	31.40	<0.001*	13.21	3.66	5.97	0.00*	12.33	3.99	10.53	<0.001*
	Media	14.18	4.22		(0.02)	13.82	4.17		(0.02)	13.84	4.19		(0.03)
	Descenso	14.42	4.07			14.75	4.49			13.44	4.33		

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Ataques	Europa	104.43	23.60	10.97	<0.001*	113.88	25.37	14.73	<0.001*	110.11	25.84	28.50	<0.001*
	Media	101.27	23.73		(0.01)	104.51	22.27		(0.04)	95.28	24.11		(0.07)
	Descenso	95.81	20.64			103.64	21.11			102.89	23.53		
Ataques peligrosos	Europa	59.02	20.19	18.70	<0.001*	52.23	19.40	25.64	<0.001*	55.26	21.53	52.63	<0.001*
	Media	53.67	18.79		(0.02)	43.18	14.81		(0.06)	40.59	15.42		(0.12)
	Descenso	51.05	15.82			43.94	12.90			46.64	16.00		
Pases totales	Europa	472.26	142.90	32.77	<0.001*	502.24	137.44	110.36	<0.001*	542.73	124.02	220.36	<0.001*
	Media	413.26	103.45		(0.08)	385.08	90.10		(0.23)	369.87	98.26		(0.37)
	Descenso	379.19	75.05			364.38	84.56			385.55	84.58		
Tackles	Europa	16.70	4.98	0.48	0.62	15.28	4.33	3.50	0.03*	14.27	4.26	0.32	0.73
	Media	17.19	8.47		(0.00)	14.54	4.77		(0.01)	14.03	4.60		(0.00)
	Descenso	17.32	5.74			15.63	4.41			14.32	4.46		

Nota: Europa = 1º-7º posiciones en la clasificación; Media = 8º-17º posiciones en la clasificación; Descenso = 18º-20º posiciones en la clasificación; Color verde claro = Efecto intermedio; Color verde oscuro = Efecto grande. Se han utilizado dos colores en las celdas para resaltar los resultados más significativos y ayudar al lector a comprenderlos. *p ≤ 0.05

La Tabla 22 muestra comparaciones múltiples en los indicadores de juego según la clasificación final. En general, los indicadores de juego más destacados, a favor de los equipos de Europa, fueron la posesión del balón y los pases totales, que favoreció a que dichos equipos realizaran más acciones de ataques. La tendencia fue similar en los tres períodos, aunque estos indicadores de juego fueron particularmente destacados en los períodos covid y postcovid, con un efecto grande ($0.800 \geq 1.000$).

Tabla 22.

Comparaciones post hoc de los indicadores de juego según la clasificación final para cada período de pandemia.

Periodo	Indicador de juego	Comparación inferencial	p-Bonferroni (d)
Pre-Covid	Tarjetas amarillas	Europa< Media	<0.001* (-0.19)
		Europa< Descenso	<0.001* (-0.26)
	Tarjetas rojas	Europa< Descenso	0.01* (-0.14)
		Media< Descenso	0.03* (-0.12)
	Posesión	Europa> Media	<0.001* (0.51)
		Europa> Descenso	<0.001* (0.69)
		Media> Descenso	<0.001* (0.19)
	Remates totales	Europa> Media	<0.001* (0.45)
		Europa> Descenso	<0.001* (0.49)
	Remates a puerta	Europa> Media	<0.001* (0.56)
		Europa> Descenso	<0.001* (0.61)
	Remates fuera	Europa> Media	<0.001* (0.22)
		Europa> Descenso	<0.001* (0.23)
	Corners	Europa> Media	<0.001* (0.29)
		Europa> Descenso	<0.001* (0.34)
	Fuera de juego	Europa> Media	<0.001* (0.20)
		Europa> Descenso	<0.001*(0.34)
	Paradas	Europa< Descenso	<0.001* (-0.36)
		Media< Descenso	<0.001* (-0.22)
	Faltas	Europa< Media	<0.001* (-0.25)
Europa< Descenso		<0.001* (-0.31)	
Ataques	Europa> Media	0.05* (0.13)	
	Europa> Descenso	<0.001* (0.38)	
	Media> Descenso	0.01* (0.24)	
Ataques peligrosos	Europa> Media	<0.001* (0.28)	
	Europa> Descenso	<0.001* (0.42)	
Pases totales	Europa> Media	<0.001* (0.49)	
	Europa> Descenso	<0.001* (0.74)	
	Media> Descenso	0.02* (0.40)	
Covid	Tarjetas amarillas	Europa< Descenso	0.01* (-0.34)
	Tarjetas rojas	Europa< Media	0.03* (-0.29)
	Posesión	Europa> Media	<0.001* (0.68)
		Europa> Descenso	<0.001*(0.91)
	Remates totales	Europa> Media	<0.001* (0.41)
		Europa> Descenso	0.02* (0.30)
	Remates a puerta	Europa> Media	<0.001* (0.46)
		Europa> Descenso	<0.001* (0.47)
	Remates fuera	Europa> Media	0.01* (0.23)
	Fuera de juego	Europa> Descenso	0.03* (0.30)
	Faltas	Europa< Descenso	0.00* (-0.39)
	Ataques	Europa> Media	<0.001* (0.40)
		Europa> Descenso	<0.001* (0.42)
Ataques peligrosos	Europa> Media	<0.001* (0.54)	

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

	Europa> Descenso	<0.001* (0.47)
Pases totales	Europa> Media	<0.001* (1.05)
	Europa> Descenso	<0.001* (1.11)
Tackles	No differences were observed in the comparisons	
Tarjetas amarillas	Europa< Media	0.01* (-0.25)
	Media> Descenso	0.05* (0.25)
Posesión	Europa> Media	<0.001* (1.08)
	Europa> Descenso	<0.001* (0.93)
Remates totales	Europa> Media	<0.001* (0.73)
	Europa> Descenso	<0.001* (0.38)
	Media< Descenso	0.01* (-0.34)
Remates a puerta	Europa> Media	<0.001* (0.70)
	Europa> Descenso	<0.001* (0.53)
Remates fuera	Europa> Media	<0.001* (0.51)
	Media< Descenso	0.01* (-0.34)
Corners	Europa> Media	<0.001* (0.45)
	Europa> Descenso	0.03* (0.21)
Fuera de juego	Europa< Media	<0.001* (-0.37)
	Europa< Descenso	0.05* (-0.27)
Ataques	Europa> Media	<0.001* (0.60)
	Europa> Descenso	0.03* (0.29)
	Media< Descenso	0.01* (-0.32)
Ataques peligrosos	Europa> Media	<0.001* (0.81)
	Europa> Descenso	<0.001* (0.43)
	Media< Descenso	0.01* (-0.39)
Pases totales	Europa> Media	<0.001* (1.58)
	Europa> Descenso	<0.001* (1.38)

Nota: Europa = 1^o-7^o posiciones en la clasificación; Media = 8^o-17^o posiciones en la clasificación; Descenso = 18^o-20^o posiciones en la clasificación; Color verde claro = tamaño de efecto intermedio; Color verde oscuro = tamaño de efecto grande. Solo se muestran los indicadores de juego estadísticamente significativos en la prueba ANOVA de un factor en esta tabla. Se han utilizado dos colores en las celdas, para resaltar los resultados más significativos y ayudar al lector a comprenderlos. * $p \leq 0.05$.

El modelo mixto propuesto (periodo*clasificación final) indicó diferencias estadísticamente significativas en diez indicadores de juego (Tabla 23): posesión del balón, tiros totales, tiros a puerta, tiros fuera, tiros libres, saques de esquina, fuera de juego, ataques, ataques peligrosos y pases totales. Excepto en el número total de pases, el coeficiente de correlación intraclase fue cercano a 0; por lo tanto, las respuestas de cada equipo fueron estables y la repetición de los partidos no tuvo efecto. Las comparaciones múltiples según la interacción periodo*clasificación final se muestran en la Tabla 24. En general, los equipos en posición de Europa reportaron valores más altos en los indicadores de juego en los tres períodos de pandemia. La posesión del balón, los pases totales y los ataques de los equipos en posición de Europa fueron más altos en el período postcovid, en comparación con los períodos precovid y covid. Por el contrario, el número de ataques peligrosos de estos equipos fue más alto en el período precovid, en comparación con los períodos covid y postcovid.

Tabla 23.

*Diferencias en la interacción periodo*clasificación final.*

Indicadores de juego	F	p	R ² conditional	BIC	ICC	LRT (p)
Posesión	2.98	0.02*	0.26	39253.71	0.26	1062 (<0.001*)
Remates totales	3.34	0.01*	0.01	31112.48	0.08	318 (<0.001*)
Remates a puerta	1.96	0.01*	0.11	23623.16	0.10	375 (<0.005*)
Remates fuera	2.77	0.03*	0.04	28690.35	0.03	108 (<0.001*)
Tiros libres	2.51	0.04*	0.07	31261.42	0.06	235 (<0.001*)
Corners	3.06	0.02*	0.04	25632.37	0.03	80.9 (<0.001*)
Fuera de juego	2.56	0.04*	0.03	21481.62	0.02	37.2 (<0.001*)
Ataques	5.46	<0.001*	0.16	27478.17	0.14	317 (<0.001*)
Ataques peligrosos	5.58	<0.001*	0.21	25848.70	0.17	317 (<0.001*)
Pases totales	4.23	0.00*	0.52	26788.22	0.51	1096 (<0.001*)

Nota: F = modelo lineal mixto; BIC = criterio de información bayesiano; ICC = coeficiente de correlación interclase; LRT = prueba LRT para efecto aleatorio; Intercept|Team. Solo se muestran en esta tabla los indicadores de juego estadísticamente significativos en el modelo lineal mixto. * $p \leq 0.05$.

Tabla 24.

*Comparaciones post hoc de acuerdo con la interacción periodo*clasificación final.*

Indicador	Periodo	Ranking		Periodo	Ranking	t	p Bonferroni
Posesión	Pre-Covid	Descenso	-	Covid	Europa	-4.84	<0.001*
	Pre-Covid	Media	-	Covid	Europa	-3.54	0.02*
	Covid	Media	-	Post-Covid	Europa	-3.76	0.01*
	Pre-Covid	Descenso	-	Post-Covid	Europa	-6.04	<0.001*
	Pre-Covid	Media	-	Post-Covid	Europa	-5.06	<0.001*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Europa	-4.29	<0.001*
Remates totales	Covid	Descenso	-	Post-Covid	Media	3.23	0.05*
	Pre-Covid	Europa	-	Covid	Europa	3.34	0.03*
	Pre-Covid	Europa	-	Covid	Media	4.61	<0.001*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Europa	3.41	0.02*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Media	7.22	<0.001*
	Pre-Covid	Media	-	Post-Covid	Media	5.60	<0.001*
Remates a puerta	Pre-Covid	Europa	-	Covid	Europa	3.65	0.01*
	Pre-Covid	Europa	-	Covid	Media	4.83	<0.001*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Descenso	3.60	0.01*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Europa	4.16	0.00*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Media	6.28	<0.001*
	Pre-Covid	Media	-	Post-Covid	Media	3.83	0.01*
Remates fuera	Covid	Descenso	-	Post-Covid	Media	3.24	0.04*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Media	5.82	<0.001*
	Pre-Covid	Media	-	Post-Covid	Media	4.93	<0.001*
Tiros libres	Pre-Covid	Descenso	-	Post-Covid	Media	-3.46	0.02*
	Pre-Covid	Descenso	-	Post-Covid	Descenso	-3.78	0.01*
Corners	Covid	Media	-	Post-Covid	Media	3.25	0.04*
	Pre-Covid	Europa	-	Covid	Europa	3.69	0.01*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Media	6.12	<0.001*
	Pre-Covid	Media	-	Post-Covid	Media	4.14	0.00*
Fuera de juego	Pre-Covid	Europa	-	Covid	Europa	3.91	0.00*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Europa	4.09	0.00*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Media	4.40	<0.001*
	Pre-Covid	Media	-	Post-Covid	Media	3.98	0.00*
Ataques	Covid	Descenso	-	Post-Covid	Descenso	3.42	0.02*
	Covid	Europa	-	Post-Covid	Descenso	5.00	<0.001*
	Covid	Europa	-	Post-Covid	Media	6.09	<0.001*
	Pre-Covid	Media	-	Covid	Europa	-5.73	<0.001*
	Pre-Covid	Media	-	Post-Covid	Europa	-3.21	0.05*
	Covid	Descenso	-	Post-Covid	Media	3.32	0.03*
	Pre-Covid	Europa	-	Covid	Europa	-5.82	<0.001*
Ataques peligrosos	Pre-Covid	Media	-	Covid	Europa	4.73	<0.001*
	Pre-Covid	Media	-	Post-Covid	Europa	3.62	0.01*
	Pre-Covid	Europa	-	Covid	Europa	4.58	<0.001*
	Pre-Covid	Europa	-	Covid	Media	6.57	<0.001*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Descenso	3.28	0.04*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Europa	3.13	0.03*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Media	5.95	<0.001*
	Pre-Covid	Media	-	Covid	Media	9.38	<0.001*
	Pre-Covid	Media	-	Post-Covid	Descenso	4.25	<0.001*
Pre-Covid	Media	-	Post-Covid	Media	8.02	<0.001*	
Pases totales	Pre-Covid	Descenso	-	Covid	Europa	-3.84	0.01*
	Covid	Descenso	-	Post-Covid	Europa	-4.06	0.00*
	Covid	Media	-	Post-Covid	Europa	-4.55	<0.001*
	Pre-Covid	Descenso	-	Post-Covid	Europa	-4.45	<0.001*
	Pre-Covid	Media	-	Post-Covid	Europa	-3.50	0.02*
	Pre-Covid	Descenso	-	Post-Covid	Media	-3.26	0.04*
	Pre-Covid	Europa	-	Post-Covid	Europa	-4.46	<0.001*

Nota: Solo se muestran en esta tabla los indicadores de juego que resultaron estadísticamente significativos en el modelo lineal mixto. * $p \leq 0.05$.

5.3. Objetivo 3. Analizar cómo afecta la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público a los indicadores de rendimiento, aprovechando la pandemia de Covid-19, un contexto natural difícilmente encontrable en cualquier otra situación, con todos los estadios sin espectadores o con un número mínimo.

5.3.1. Estudio III. Estudio de estilos de juego en la primera división de fútbol española antes, durante y después del Covid-19.

Objetivo

El objetivo de esta investigación fue analizar los estilos de juego y la influencia de la pandemia Covid-19, medidos por la interacción de los diferentes indicadores de juego para verificar la existencia del efecto de la ventaja de jugar como local en tres momentos temporales diferentes: Pre-Covid, Covid y Post-Covid, en la primera división española de fútbol.

Método

➤ *Diseño*

Este estudio fue un estudio empírico con un análisis cuantitativo de datos (Midgley & Christmas, 2014). Se empleó un enfoque descriptivo para la recolección de datos utilizando un código observacional arbitrario a través de un registro notacional pre construido. Fue un estudio ex post facto y naturalista, ya que se realizó en un contexto natural sin ninguna intervención en los partidos analizados (Montero & León, 2007).

➤ *Muestra*

La muestra de datos consistió en 5320 casos correspondientes a las temporadas de La Liga (Primera División de Fútbol Masculino Español) 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020 y 2020/2021. Todas las

temporadas se llevaron a cabo con normalidad, excepto la temporada 2019/2020, que experimentó un hiato de tres meses de inactividad debido a la pandemia de Covid-19. Por un lado, los partidos precovid se analizaron con situaciones con audiencia, mientras que las últimas 11 jornadas durante la covid se jugaron sin audiencia. Por lo tanto, durante esta temporada tenemos casos en ambas situaciones. Se registraron un total de 2660 partidos durante las 7 temporadas. Se registraron dos casos, correspondientes a la información de cada equipo participante, para cada partido. Los datos se recopilaron de <https://www.flashscore.es>.

➤ *Variables*

En este estudio, se utilizaron tres variables independientes: i) momento Covid (antes, durante y después de la pandemia); ii) sede del partido (local y visitante); iii) resultado (victoria, empate y derrota). Las variables dependientes analizadas se agruparon en seis categorías (Tabla 1): i) cauciones; ii) tiros; iii) faltas cometidas; iv) posesión del balón; v) acciones defensivas; vi) acciones ofensivas. Dentro de cada categoría, se agruparon los indicadores de juego incluidos en el sitio web. Todas las variables se definieron de acuerdo con los reglamentos de la FIFA (FIFA, 2022) (Tabla 25).

Tabla 25.
Variables dependientes.

Categorías	Variables	Definición
Amonestaciones	Tarjetas amarillas	Infracción grave, a juicio del árbitro, excesiva.
	Tarjetas rojas	Infracción muy grave o agresión, a juicio del árbitro, excesiva.
Remates	Remates totales	Tiros totales.
	Remates a puerta	Tiros entre los postes y el travesaño.
	Remates fuera	Tiros que van fuera de la portería (incluidos postes y travesaño).
Infracciones señaladas	Tiros libres	Tiros libres directos o indirectos y penaltis concedidos por faltas cometidas.
	Fueras de juego	Cuando un jugador se encuentra, total o parcialmente, en la mitad de campo contrario y su cabeza, torso, pierna o pie están más cerca de la línea de meta contraria que el balón y el penúltimo adversario.
	Faltas	Falta cometida por un adversario.
Posesión del balón	Posesión	Porcentaje de minutos que los equipos mantienen la posesión del balón en relación con el total de minutos.
Acciones defensivas	Paradas	Acciones defensivas realizadas por el portero para impedir que el balón entre en su portería.
Acciones ofensivas	Córner	Se concede un saque de esquina cuando el balón cruza la línea de meta, ya sea por tierra o por aire, siempre que el defensor sea el último en tocar el balón y no lo introduzca en su propia portería.
	Ataques	La posesión del balón que tiene un equipo en campo propio.
	Ataques peligrosos	La posesión del balón que tiene un equipo en campo contrario.
	Pases totales	Pases realizados entre jugadores del mismo equipo.

➤ *Procedimiento*

Los datos se recopilaban del sitio web <https://www.flashscore.es> en los indicadores de juego seleccionados. Se desarrolló un sistema de codificación utilizando los resultados de siete temporadas. Para garantizar la entrada correcta de

datos, se realizó un análisis de acuerdo intraobservador. El acuerdo encontrado en las diferentes variables registradas se consideró "casi perfecto" (Landis & Koch, 1977), ya que se obtuvieron coeficientes de Kappa de Cohen superiores a .83. Las diferentes temporadas se clasificaron en tres momentos situacionales de Covid: Pre-Covid, Covid y Post-Covid. En este estudio, se realizó un análisis inicial para identificar y seleccionar las variables que podrían afectar el resultado de un partido y cómo influyeron antes, durante y después de la pandemia. Se realizó un ANOVA para identificar diferencias en los indicadores de juego entre las diferentes temporadas. Como no se encontraron diferencias significativas entre las primeras cinco temporadas, se agruparon en un período inicial (Pre-Covid). Los datos de cada equipo durante cada partido, se consideraron como unidades de muestreo independientes, asumiendo que los indicadores de juego se manifestaron de manera independiente debido a la presencia de una variable situacional que influyó en el comportamiento de los equipos y jugadores. Se creó una nueva variable llamada "tempocovid", que representa las tres categorías previamente definidas.

En la segunda fase del estudio, se analizaron las diferencias en los indicadores de juego basados en el momento de la temporada. Finalmente, se desarrolló el primer árbol de clasificación para analizar los modelos de juego existentes en La Liga, seguido de segundo, tercer y cuarto árboles de clasificación para analizar los modelos de juego en cada período temporal respectivo (Pre-Covid, Covid y Post-Covid).

➤ *Análisis estadístico*

Primero, se realizó un análisis descriptivo (media y desviación estándar) de las diferentes variables para los tres momentos temporales según la sede del partido. Para clasificar los estilos de juego de los equipos locales y visitantes, se utilizó un análisis de árbol de clasificación (Gómez-Ruano et al., 2017) considerando estadísticas relacionadas con el juego antes, durante y después de Covid. El algoritmo utilizado fue la técnica CRT, que divide la muestra en segmentos lo más homogéneos posible en relación con la variable dependiente (ganar/perder) (Breiman, 2017). Este método permite dividir muestras grandes en diferentes subgrupos o nodos basados en el impacto de las variables en el juego. Este procedimiento organiza los resultados visualmente en forma de un modelo de árbol, donde cada nodo de división raíz

establece dos subgrupos, cada uno siguiendo la misma división (Breiman, 2017). Se utilizó el software IBM SPSS versión 26.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) para el análisis de datos.

Resultados

Los resultados descriptivos de las variables independientes (lugar del partido: local y visitante) y Covid (Pre-Covid, Covid y Post-Covid) y las variables dependientes se muestran en la Tabla 26.

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Tabla 26.

Resultados descriptivos de los equipos según el lugar del partido y el momento COVID.

	PRE-COVID				COVID				POST-COVID			
	Local		Visitante		Local		Visitante		Local		Visitante	
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>
Tarjetas amarillas	2,53	1,59	2,84	1,57	2,56	1,55	2,62	1,49	2,17	1,42	2,28	1,43
Tarjetas rojas	0,10	0,32	0,13	0,36	0,11	0,37	0,13	0,34	0,09	0,29	0,09	0,31
Posesión	51,81	10,70	48,19	10,70	51,38	11,31	48,62	11,31	50,73	12,55	49,27	12,55
Remates totales	13,51	4,77	10,48	4,30	12,48	4,74	10,14	4,08	11,43	4,73	9,92	4,27
Remates a puerta	4,84	2,54	3,75	2,20	4,34	2,45	3,51	1,96	3,98	2,28	3,43	1,97
Remates fuera	8,67	3,68	6,73	3,30	8,14	3,74	6,63	3,40	7,44	3,64	6,49	3,36
Tiros libres	15,73	4,52	15,94	4,55	15,34	4,32	15,74	4,50	16,31	5,40	16,47	5,13
Córner	5,66	2,86	4,19	2,45	5,04	2,68	4,20	2,32	4,43	2,60	4,31	2,68
Fuera de juego	2,51	1,93	2,30	1,82	2,32	1,79	1,92	1,62	2,08	1,63	1,94	1,61
Paradas	2,59	1,74	3,28	2,05	2,47	1,67	2,91	1,97	2,30	1,59	2,63	1,91
Faltas	13,84	4,25	13,86	4,20	13,68	4,21	13,81	3,94	13,31	4,17	13,19	4,22
Ataques	105,79	24,23	97,33	21,75	111,58	24,80	103,74	21,79	104,54	27,12	98,68	23,49
Ataques peligrosos	61,37	19,18	48,94	16,91	50,62	17,93	42,30	14,56	48,90	19,85	44,36	17,96
Pases totales	441,85	124,43	415,75	114,64	434,60	125,91	411,56	119,30	439,68	136,24	425,77	130,42
Tackles	16,55	6,31	17,52	7,66	14,61	4,49	15,32	4,65	13,84	4,59	14,48	4,31

La Figura 10 muestra los resultados del árbol de clasificación para las siete temporadas analizadas. En La Liga, se identificaron 15 modelos de juego diferentes. Cuando los equipos jugaban en casa y lograban la victoria, exhibían seis estilos de juego distintos:

I. Juego ofensivo directo (-388 pases, -14 y +10 tiros totales, +38 ataques peligrosos).

II. Juego de posesión horizontal (+50 ataques peligrosos, +387 pases, -14 y +10 tiros totales).

III. Juego directo (-391 pases, -57 y +38 ataques peligrosos, +13 tiros totales).

IV. Juego de posesión vertical (+390 pases, -57 y +38 ataques peligrosos, +13 tiros totales).

V. Juego altamente ofensivo (-3 inmersiones, +56 ataques peligrosos, +13 tiros totales).

VI. Juego ofensivo con posesión vertical (+2 inmersiones, +56 ataques peligrosos, +13 tiros totales).

Predomina el juego ofensivo, con algunos equipos optando por el juego directo mientras que otros se enfocan en mantener la posesión, pero todos los equipos terminan realizando más de 10 tiros totales.

Cuando los equipos visitantes lograban la victoria, demostraban nueve estilos de juego:

I. Juego pasivo (-14 entradas, -7 tiros totales).

II. Juego pasivo y agresivo en su propia mitad (-21 y +13 entradas, -7 tiros totales).

III. Juego defensivo agresivo (+20 entradas, -7 tiros totales).

IV. Juego de transición/contraataque (-4 inmersiones, -20 entradas, +6 y -11 tiros totales).

V. Juego directo/contraataque (+3 inmersiones, -20 entradas, +6 y -11 tiros totales).

VI. Juego directo con defensa activa/agresiva (-42% posesión, +19 entradas, +6 y -11 tiros totales).

VII. Juego agresivo con posesión horizontal (+41% posesión, +19 entradas, +6 y -11 tiros totales).

VIII. Juego directo (-39 ataques peligrosos, +10 tiros totales).

IX. Juego de posesión vertical (-51 y +38 ataques peligrosos, +387 pases, -14 y +10 tiros totales).

Los equipos visitantes principalmente emplearon el juego directo y contraataques, con una defensa activa y agresiva, mientras que otros utilizaron una defensa pasiva con posesión horizontal sin profundidad.

Existe una amplia gama de estilos de juego debido a la combinación de tres realidades competitivas diferentes: Pre-Covid, Covid y Post-Covid. Por lo tanto, fue necesario realizar un estudio específico para cada realidad competitiva.

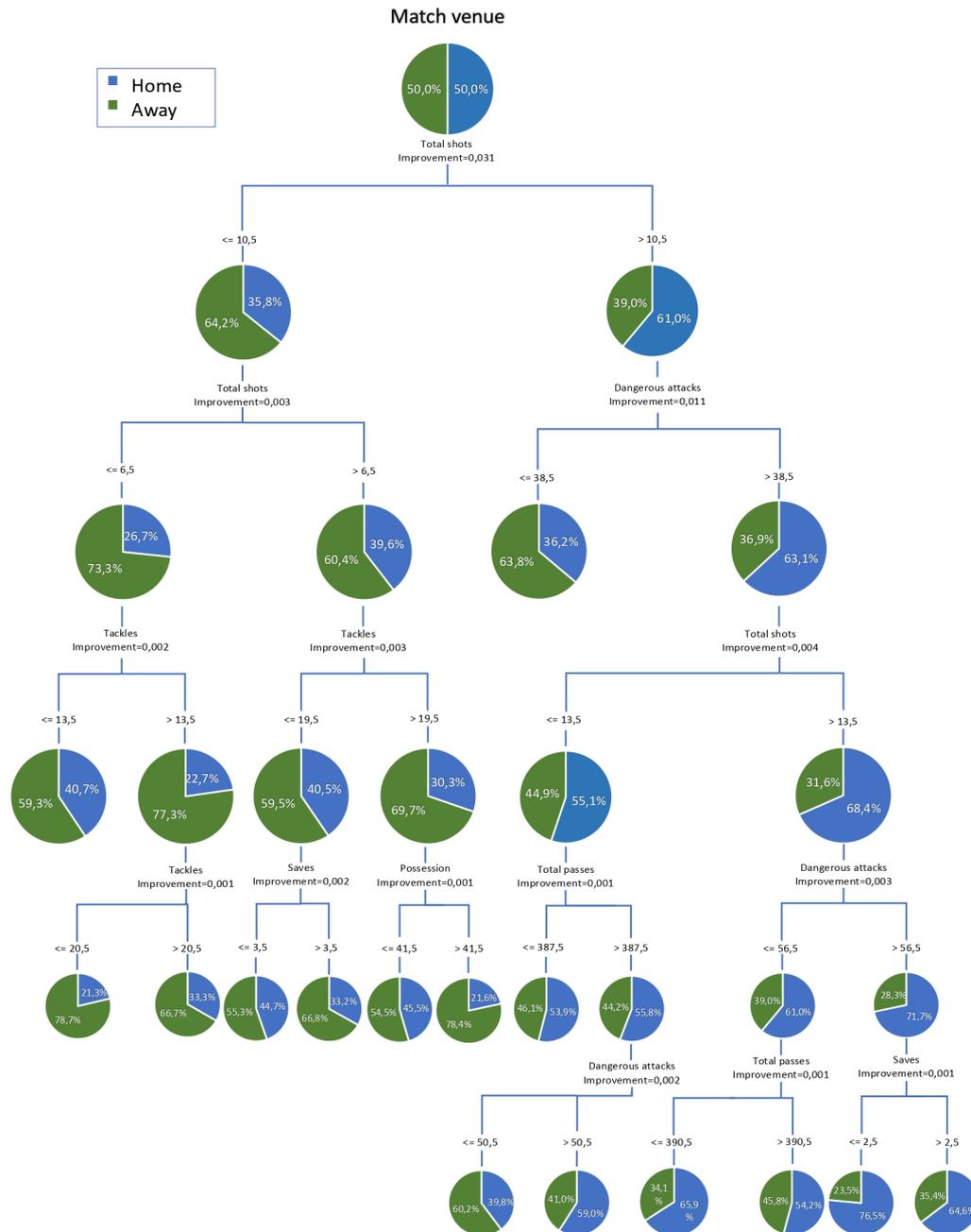


Figura 10. Representación gráfica del árbol de decisión de los sistemas de juego existentes en La Liga durante las siete temporadas analizadas.

En la Figura 11, se presentan los resultados del árbol de clasificación Pre-Covid. En La Liga, antes de la Covid-19, se identificaron once estilos de juego diferentes para las temporadas analizadas. Cuando los equipos locales jugaban en casa y lograban la victoria, exhibían cinco estilos de juego distintos:

I. Juego ofensivo con posesión horizontal (+63 ataques peligrosos, -11 tiros totales).

II. Juego ofensivo con posesión vertical (+63 ataques peligrosos, +10 tiros totales).

III. Juego ofensivo (-12 entradas, +37 y -64 ataques peligrosos, +10 tiros totales).

IV. Juego directo con defensa activa (-386 pases, +11 entradas, +37 y -64 ataques peligrosos, +10 tiros totales).

V. Juego de posesión con defensa activa (+385 pases, +11 entradas, +37 y -64 ataques peligrosos, +10 tiros totales).

Optaron por un juego ofensivo con defensa activa, con algunos equipos enfatizando el juego de posesión mientras que otros se centraron en el juego directo.

Cuando los equipos visitantes lograban la victoria, demostraban seis estilos de juego diferentes:

I. Juego defensivo pasivo (-361 pases, -16 entradas, -8 tiros totales, -64 ataques peligrosos).

II. Juego defensivo con posesión horizontal (+360 pases, -16 entradas, -8 tiros totales, -64 ataques peligrosos).

III. Juego defensivo agresivo (+15 entradas, -8 tiros totales, -64 ataques peligrosos).

IV. Juego de contraataque con defensa pasiva (-20 entradas, +7 y -11 tiros totales, -64 ataques peligrosos).

V. Juego de contraataque con defensa activa (+19 entradas, +7 y -11 tiros totales, -64 ataques peligrosos).

VI. Juego directo (-38 ataques peligrosos, +10 tiros totales).

Los equipos visitantes generalmente adoptaron un enfoque defensivo, con algunos equipos empleando una defensa pasiva y posesiones horizontales, mientras que otros exhibieron un estilo más agresivo, utilizando contraataques o juego directo.

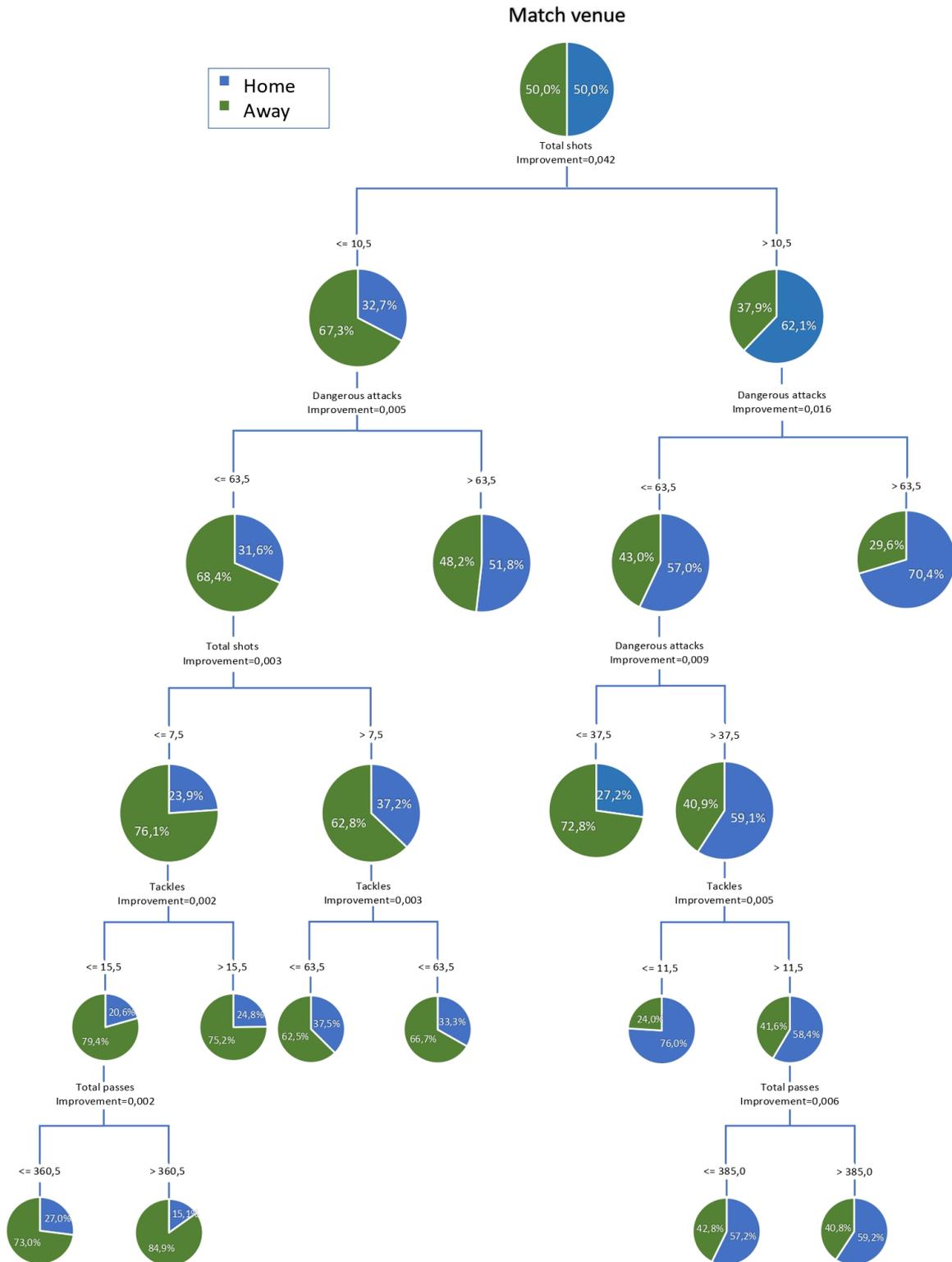


Figura 11. Representación gráfica del árbol de decisión de los sistemas de juego existentes en La Liga antes de la Covid-19.

En la Figura 12, se muestran los resultados del árbol de clasificación durante la Covid-19. En La Liga, se identificaron seis estilos de juego diferentes. Cuando los equipos locales jugaban en casa y lograban la victoria, exhibían tres estilos de juego distintos:

I. Juego ofensivo (+12 tiros totales).

II. Juego de contraataque (-317 y +282 pases, -13 tiros totales).

III. Juego defensivo con posesión horizontal (+15 faltas, -16 entradas, +316 pases, -13 tiros totales).

Los equipos locales optaron por un juego ofensivo, contraataques o largas posesiones. Cuando los equipos visitantes lograban la victoria, demostraban tres estilos de juego similares:

I. Juego defensivo (-283 pases, -13 tiros totales).

II. Juego de posesión horizontal con defensa activa (+15 entradas, +316 pases, -13 tiros totales).

III. Juego de posesión horizontal con defensa pasiva (-16 faltas, -16 entradas, +316 pases, -13 tiros totales).

Los equipos visitantes emplearon un enfoque defensivo, con algunos equipos exhibiendo una defensa activa y más agresiva, mientras que otros mostraban una defensa pasiva esperando en su propia mitad, todo mientras intentaban mantener la posesión horizontal del balón sin profundidad.

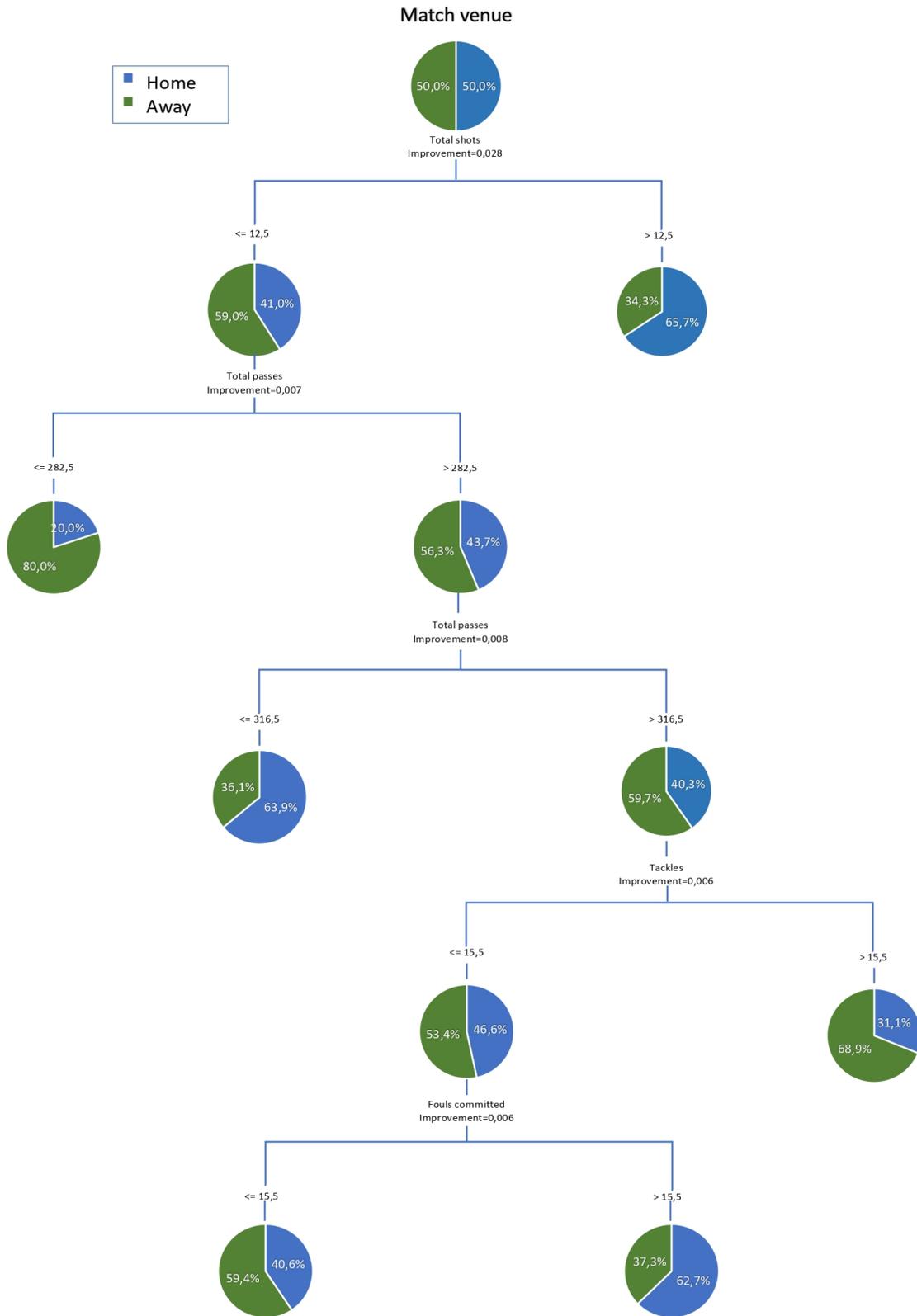


Figura 12. Representación gráfica del árbol de decisión de los sistemas de juego existentes en La Liga durante la Covid-19.

En la Figura 13 se muestran los resultados del árbol de clasificación Post-Covid. En La Liga, se identificaron dos estilos de juego diferentes. El estilo de juego de los equipos locales al lograr la victoria fue:

I. Juego ofensivo (+123 ataques).

El estilo de juego de los equipos visitantes al lograr la victoria fue:

I. Juego directo/contraataques con defensa activa (-123 ataques).

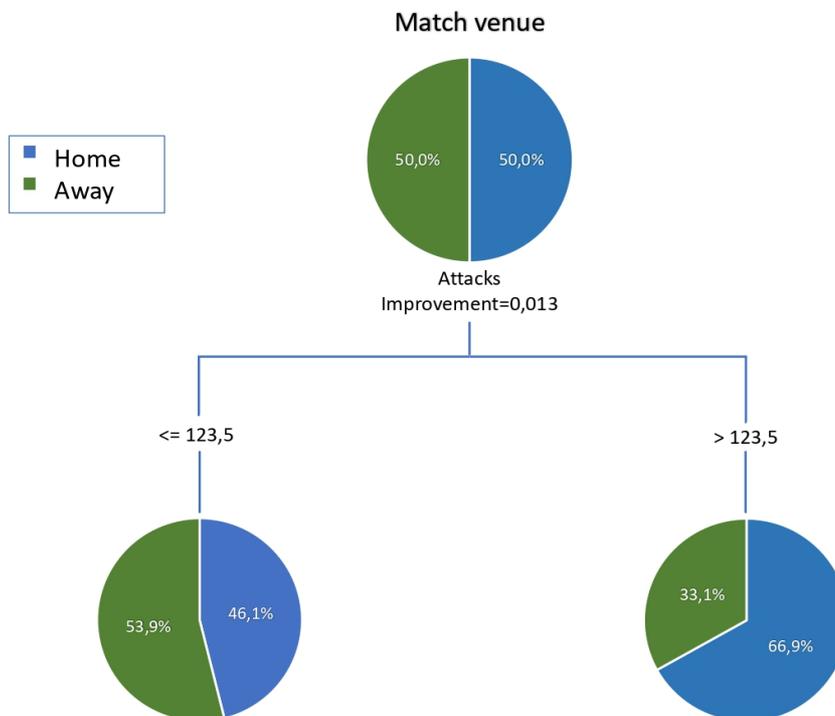


Figura 13. Representación gráfica del árbol de decisión de los sistemas de juego existentes después de la Covid-19 en La Liga.

5.3.2. Estudio V. Efecto del Covid-19 en los indicadores de rendimiento de la liga profesional de fútbol española.

Objetivo

Analizar los indicadores de rendimiento para cuantificar los cambios tácticos y técnicos en la Primera División de fútbol española. Comparar estadísticas de partidos, antes y después de la pandemia, entre equipos locales y visitantes con diferentes resultados, proporcionará información basada en datos sobre los ajustes necesarios para una preparación y entrenamientos óptimos. Las preguntas claves a lo largo de los 760 casos de partidos de La Liga, antes y después de la pandemia, son: (1) ¿Qué efectos tuvo el extenso brote de Covid-19 en los indicadores clave de rendimiento y durante el partido?; (2) ¿Cómo afectó la falta de espectadores durante los partidos en la temporada de pandemia a puerta cerrada a las elecciones tácticas y a cualquier indicador de rendimiento?; y (3) ¿Qué cambios se evidencian a través de los datos entre los partidos previos y posteriores al Covid-19 respecto a estilos de juego, decisiones estratégicas y prioridades?

Método

➤ *Diseño y procedimiento*

El estudio actual utiliza una metodología cuantitativa y se categoriza como un análisis empírico que presenta datos empíricos originales producidos por los autores y enmarcados dentro de la epistemología objetivista. Es un estudio descriptivo donde los datos se recopilaban mediante un código de observación arbitrario utilizando observación sistemática y registro notacional basado en un código arbitrario pre construido con un objetivo descriptivo. La investigación se clasifica como *ex post facto* ya que se desarrolló en un contexto natural donde el fenómeno se materializa sin interferencia de los investigadores (Lupo et al., 2015).

Un único observador experimentado recopiló los datos del análisis notacional para garantizar la consistencia en la grabación e interpretación de datos. Si bien múltiples observadores pueden mejorar la fiabilidad, la disponibilidad de grabaciones

de video en este estudio permitió repeticiones para verificar las observaciones. Siguiendo la recomendación de Lupo et al. (2015), se evaluó la fiabilidad intraobservador al hacer que el observador reanalizara una submuestra aleatoria de 10 partidos, logrando un acuerdo del 95% en las variables clave.

Siguiendo este diseño, los datos fueron extraídos del sitio web oficial y portal de referencia de La Liga (primera división profesional de fútbol española). Además, se codificaron datos situacionales que incluían el lugar del encuentro, la etapa de la pandemia Covid (pre/post), y divergencias entre etapas. Un análisis inicial identificó métricas de rendimiento que influían en los resultados de los partidos. Estas variables seleccionadas fueron luego utilizadas para un examen posterior. La siguiente fase detectó discrepancias significativas pre/post-pandemia en los indicadores mediante pruebas especializadas. Finalmente, algoritmos de árboles de clasificación categorizaron los partidos en grupos delineados por resultados, reflejando cambios en el juego debido a la interrupción de la pandemia.

➤ *Muestras y variables*

Se analizó un conjunto de datos de 760 casos de la temporada 2019/20 de La Liga, que incluyeron fases previas a la pandemia (27 jornadas) y fases posteriores a la pandemia (11 jornadas), separadas por un período de 3 meses de inactividad. Cada partido en las 38 jornadas contribuyó con dos entradas de casos por juego, una por club. Las estadísticas se recopilaron directamente del sitio web oficial de La Liga (<https://www.laliga.com/laliga-easports/> (consultado el 5 de octubre de 2020)) y se validaron en tres plataformas suplementarias, (1) Flashscore.com, (2) Whoscored.com y (3) Soccerway.com, para verificar la precisión.

Las variables independientes se emparejaron en términos de resultado (victoria/empate/derrota), sede (local/visitante) y etapa de la pandemia Covid (pre/post). Las siguientes variables dependientes fueron designadas según los estándares de la FIFA: tarjetas (amarillas/rojas), posesión, tiros (total/a portería/fuera), jugadas a balón parado (tiros libres/córner), fuera de juego, paradas, faltas, ataques, ataques peligrosos y pases. Todas las variables fueron definidas de acuerdo con investigaciones previas sobre fútbol (Fernández-Cortés et al., 2023).

➤ *Análisis estadístico*

Un análisis descriptivo inicial a través de tablas de contingencia mostró distribuciones de variables. Posteriormente, un modelo lineal general multivariado identificó diferencias de rendimiento entre factores independientes e indicadores de partido. Los cálculos de potencia observada determinaron las probabilidades de error Tipo II, con valores de referencia de 0-0.2 (baja), 0.2-0.5 (moderada), 0.5-0.8 (alta) y >0.8 (muy alta) potencia estadística (Berlanga et al., 2013).

Finalmente, los análisis de regresión y el modelado de árboles de clasificación y regresión (CRT) dividieron los puntos de datos en grupos terminales óptimamente homogéneos con respecto a la variable de resultado. El enfoque de CRT siguió un método automatizado de división binaria para crear nodos de elección de ramificación que delimitaban los partidos en grupos basados en indicadores de rendimiento como tiros, tarjetas y posesión que diferían significativamente entre las fases pre/post-Covid. Los nodos terminales puros presentaban valores dependientes uniformes en todos los casos incluidos (Berlanga et al., 2013). El paquete de software IBM SPSS 26.0 facilitó el análisis para comparar los modelos pre-post-Covid (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.).

Resultados

La Tabla 27 presenta estadísticas descriptivas de las variables independientes, etapa Covid (pre/post), resultado (victoria/empate/derrota) y sede (local/visitante) frente a indicadores de rendimiento dependientes como tarjetas, posesión, tiros, jugadas a balón parado, paradas, fuera de juego, faltas, ataques y ataques peligrosos.

Tabla 27.

Resultados descriptivos de las variables analizadas respecto al resultado, lugar del partido y momento temporal de la pandemia (antes/después).

I. de J.	Localización	Después COVID-19			Antes COVID-19		
		Ganar	Empatar	Perder	Ganar	Empatar	Perder
TA	Local	2,31±1,45	2,65±1,52	3,02±1,66	2,33±1,69	2,83±1,17	2,49±1,65
	Visitante	2,74±1,51	2,92±1,57	2,74±1,45	1,91±1,31	2,63±1,56	2,16±1,31
TR	Local	0,05±0,24	0,08±0,31	0,20±0,43	0,11±0,31	0,00±0,00	0,31±0,67
	Visitante	0,12±0,32	0,13±0,34	0,14±0,37	0,11±0,32	0,07±0,25	0,13±0,34
Posesión	Local	50,72±10,75	51,65±11,21	51,27±10,45	54,33±12,56	50,20±12,05	50,66±12,86
	Visitante	48,73±10,45	48,35±11,21	49,28±10,74	49,34±12,86	49,80±12,05	45,67±12,56
TT	Local	13,47±5,04	12,77±4,85	12,21±4,95	12,20±3,48	10,10±4,27	11,17±3,78
	Visitante	10,65±3,17	9,75±4,31	9,92±4,27	10,69±3,99	9,77±3,43	10,49±4,75
TaP	Local	5,58±2,62	3,80±1,90	3,08±2,05	5,07±2,25	3,57±1,67	3,09±1,90
	Visitante	4,74±1,76	3,13±1,57	2,95±1,76	4,97±2,26	3,03±1,29	3,11±2,13
TF	Local	7,88±3,62	8,97±4,05	9,14±4,12	7,13±3,02	6,53±3,50	8,09±2,94
	Visitante	5,91±2,79	6,61±3,65	6,98±3,48	5,71±2,75	6,73±3,34	7,38±3,81
TL	Local	14,92±4,07	16,36±4,99	16,11±4,30	14,24±4,16	14,47±3,70	15,46±3,89
	Visitante	15,70±4,46	15,68±4,60	15,95±4,67	15,14±3,94	16,93±5,07	14,96±3,80
Córner	Local	5,02±2,40	5,49±2,90	5,65±2,58	4,38±2,85	4,17±2,54	4,66±2,90
	Visitante	4,12±1,95	4,07±2,33	4,23±2,39	3,80±2,12	4,33±2,67	4,67±2,54
FJ	Local	2,40±1,92	2,39±1,89	2,50±1,85	2,07±1,45	2,37±1,60	1,80±1,36
	Visitante	2,06±1,79	2,28±1,72	1,77±1,62	2,00±1,51	1,80±1,21	1,60±1,40
Paradas	Local	2,40±1,69	2,19±1,39	2,68±1,65	2,80±1,94	2,10±1,29	2,80±1,95
	Visitante	2,53±1,79	2,85±1,90	3,27±2,22	2,60±1,78	2,63±1,27	2,98±1,92
Faltas	Local	13,81±4,46	13,56±4,20	13,55±3,80	13,02±4,10	14,77±4,31	13,69±4,15
	Visitante	14,26±4,08	14,49±4,21	13,60±3,87	13,57±3,72	13,13±3,30	13,24±3,92
Ataques	Local	108,22±25,08	113,76±24,34	116,30±23,32	112,20±26,22	110,40±23,63	110,63±26,34
	Visitante	99,47±21,46	107,69±20,01	102,74±22,20	104,43±22,55	109,90±23,52	101,64±21,31
AP	Local	49,91±17,64	54,05±21,26	52,21±15,77	48,84±17,99	46,60±14,38	48,63±17,38
	Visitante	40,18±13,20	42,25±14,70	42,05±14,69	40,46±14,68	47,87±13,20	43,93±16,18

Nota. I. de J.: Indicador de juego; **TA:** Tarjetas amarillas; **TR:** Tarjetas rojas; **Posesión:** Tiempo de posesión del equipo (expresado en %); **Tiros totales (TT):** Número total de tiros realizados por el equipo; **Tiros a puerta (TaP):** Número de tiros a puerta realizados por un equipo; **Tiros fuera (TF):** Número de tiros fuera realizados por un equipo; **Tiros libres (TL):** Tiros realizados por faltas o infracciones del equipo contrario; **Córner:** Número de tiros de esquina realizados por un equipo; **Fuera de juego (FJ):** Infracción cometida al violar la regla de fuera de juego; **Paradas:** Número total de paradas realizadas por el portero; **Faltas:** Número total de faltas cometidas por un equipo; **Ataques:** Ataques realizados por un equipo con posesión de balón en el centro del campo; **Ataques peligrosos (AP):** Ataques realizados por el equipo mientras tiene posesión de balón en el campo del oponente.

La Tabla 28 muestra análisis inferenciales entre variables independientes e indicadores de juego. Las fases Covid mostraron diferencias en tarjetas amarillas, tiros totales, tiros fuera, córner y fuera de juego. Los resultados exhibieron diferencias en tarjetas amarillas/rojas, tiros totales/a portería/fuera, paradas y pases. La localización (local/visitante) presentó distinciones en posesión, todas las variantes de tiros, córner, fuera de juego, paradas, ataques y ataques peligrosos. Las interacciones Covid-localización produjeron diferencias en tiros totales, tiros fuera, córner y ataques peligrosos. Solo el resultado-localización mostró significancia en términos de tarjetas rojas. Ningún factor de juego varió sustancialmente en las interacciones Covid-resultado o en la interacción de tres vías.

Tabla 28.

Resultados inferenciales de las variables independientes e indicadores del juego.

	Indicador de juego	F	Sig.	Potencia observada
Covid-19	TA	7.510	.006*	.781
	TT	4.099	.043*	.525
	TaP	5.107	.024*	.617
	Córner	4.434	.036*	.557
	FJ	4.423	.036*	.556
Resultados	TA	4.211	.015*	.739
	TR	7.233	.001*	.935
	TT	3.622	.027*	.670
	TaP	62.103	.000*	1.000
	TF	6.651	.001*	.913
	Paradas	3.864	.021*	.700
	Pases totales	5.272	.043*	
Localización	Posesión	10.112	.002*	.888
	TT	24.518	.000*	.999
	TaP	5.088	.024*	.615
	TF	23.633	.000*	.988
	Córner	11.434	.001*	.922
	FJ	5.775	.016*	.670
	Paradas	4.556	.033*	.568
	Ataques	15.946	.000*	.979
	AP	29.569	.000*	1.000
Covid-19 - Localización	TT	6.765	.009*	.738
	TaP	6.952	.009*	.750
	Córner	7.429	.007*	.777
	AP	6.168	.013*	.699
Resultados- Localización	TR	4.035	.018*	.720

*Nota. *p<.05; TA: Tarjetas amarillas; TR: Tarjetas rojas; Posesión: Tiempo de posesión del equipo (expresado en %); Tiros totales (TT): Número total de tiros realizados por el equipo; Tiros a puerta (TaP): Número de tiros a puerta realizados por un equipo; Tiros fuera (TF): Número de tiros fuera realizados por un equipo; Tiros libres (TL): Tiros realizados por faltas o infracciones del equipo contrario; Córner: Número de tiros de esquina realizados por un equipo; Fuera de juego (FJ): Infracción cometida al violar la regla de fuera de juego; Paradas: Número total de paradas realizadas por el portero; Pases totales: número de pases totales que realiza un equipo; Faltas: Número total de faltas cometidas por un equipo; Ataques: Ataques realizados por un equipo con posesión de balón en el centro del campo; Ataques peligrosos (AP): Ataques realizados por el equipo mientras tiene posesión de balón en el campo del oponente.*

Los modelos de árboles se clasifican en 14 estilos estratégicos previos a la pandemia siendo ofensivamente agresivos, presionando activamente y exhibiendo posesión vertical y contraataques/transiciones rápidas (Figura 14). Cinco estilos posteriores a la pandemia emergen como más pasivos, centrados en la defensa, con posesión horizontal, mínima profundidad, y dependientes de la zona central. Como se muestra en la Figura 14, las tácticas previas a la pandemia parecían ser más ofensivamente agresivas, exhibiendo posesión vertical, contraataques rápidos y presión activa. En contraste, los cinco sistemas post pandémicos parecían ser más

conservadores, presentando movimiento horizontal del balón, juego pasivo y un número de ataques limitados.

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

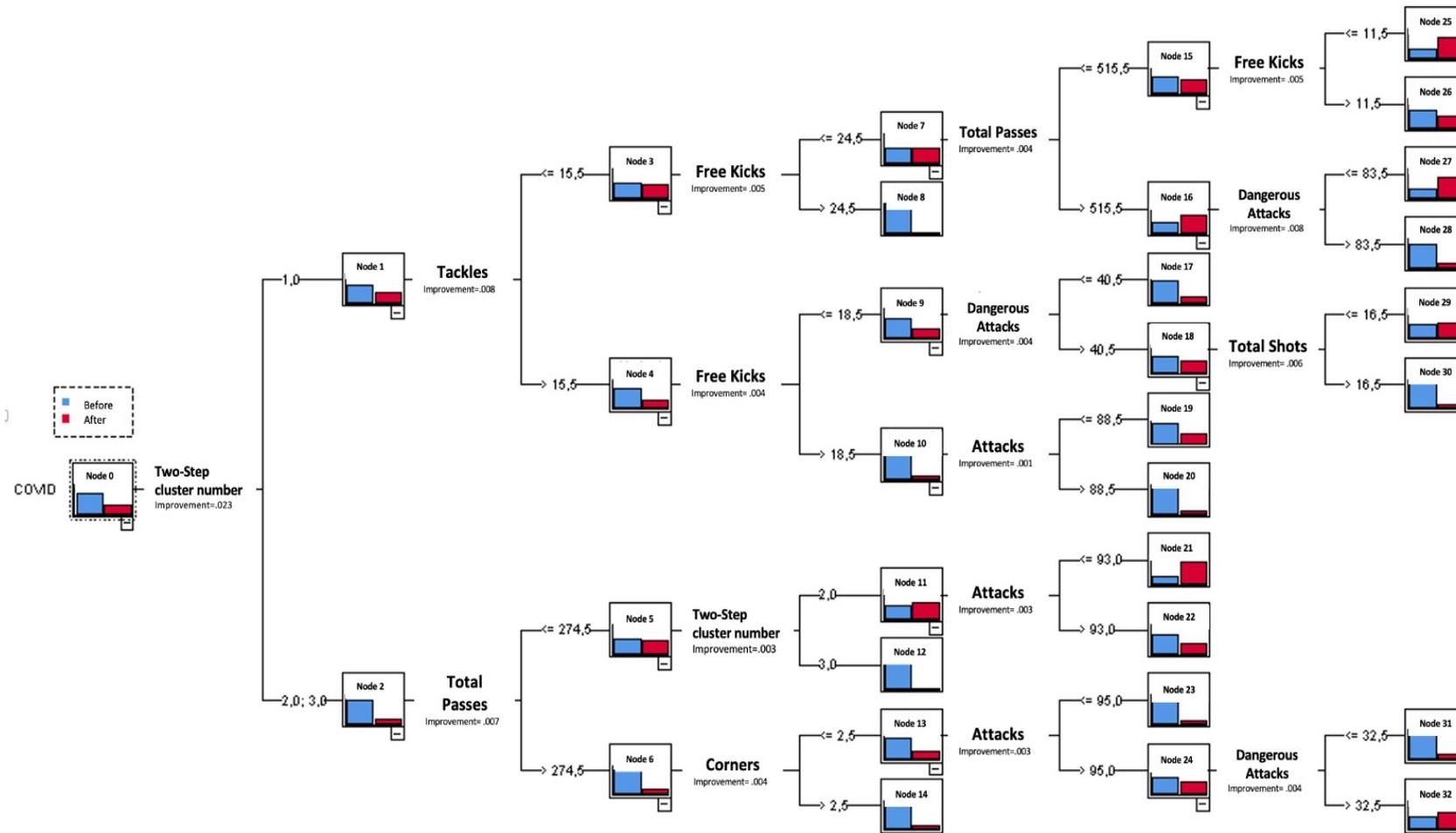


Figura 14. Representación gráfica del árbol de decisiones para los sistemas de juego existentes en La Liga.

5.3.3. Estudio VIII. Entrenar para ganar. Análisis de indicadores de rendimiento en el fútbol de élite.

Objetivo

Conocer cualquier indicador de rendimiento que afecte al resultado de un partido, y por ende del campeonato, para poder trabajarlo en los entrenamientos, mejorarlo y así conseguir los objetivos al final de temporada.

Método

Esta investigación se clasifica como un estudio empírico con un análisis cuantitativo de datos. Es una investigación descriptiva, con datos recogidos a través de un código arbitrario de observación mediante un registro notacional, construido previamente. Este estudio se clasifica como *ex post facto* y natural, debido a que la investigación se lleva a cabo en un contexto natural y el investigador no realiza ningún tipo de intervención sobre las temporadas analizadas (Montero & León, 2007).

➤ *Participantes*

La muestra de datos estuvo compuesta por 2280 casos correspondientes a las temporadas 2018/2019, 2019/2020 y 2020/2021 de La Liga (Primera División Española de Fútbol masculino). La temporada 2019/2020 tuvo un parón de tres meses de inactividad debido al Covid-19. Fueron recogidos todos los partidos de las 38 jornadas de cada temporada, dividiéndose cada partido en dos casos, correspondiente a la información del equipo local y del equipo visitante. Los datos fueron recogidos de la web oficial de La Liga (<https://www.laliga.com/laliga-easports>) y <https://www.flashscore.es>, y fueron contrastados por una tercera web oficial, para que hubiera el mínimo error posible (https://optaplayerstats.statsperform.com/en_GB/soccer).

➤ *Variables*

En esta investigación se emplearon dos variables independientes: i) Localización (local y visitante) y ii) Resultado (ganar, empatar y perder) y diferentes variables dependientes: i) Posesión, ii) Remates totales, iii) Remates a puerta, iv) Remates fuera, v) Tiros libres, vi) Córner, vii) Fuera de juego, viii) Faltas realizadas, ix) Ataques, x) Ataques peligrosos, xi) Pases totales y xii) Tackles.

En la Tabla 29 se muestra las diferentes categorías, las variables y sus definiciones.

Tabla 29.
Variables dependientes del estudio.

Categorías	Variables	Definición
Lanzamientos	Remates totales	Lanzamientos a portería y fuera de ella
	Remates a puerta	Lanzamientos a portería
	Remates fuera	Lanzamiento que no van a portería (incluidos los palos y larguero)
Infracciones señaladas	Tiros libres	Lanzamientos directos o indirectos y desde el punto de penalti concedidos por infracciones cometidas
	Fuera de juego	Cuando un jugador se encuentra, total o parcialmente en la mitad del terreno de juego del adversario y su cabeza, tronco, pierna o pie se encuentran total o parcialmente más cerca de la línea de meta contraria que el balón y el penúltimo adversario
	Faltas realizadas	Infracción cometida por un adversario
Posesión del Balón	Posesión	Porcentaje de minutos que los equipos mantiene el dominio del balón respecto a los minutos totales
Acciones defensivas	Tackles	Acción de un jugador al deslizarse para llegar a tocar lo antes posible un balón que, a priori, parece lejos de su alcance.
Acciones ofensivas	Córner	Se concede saque de esquina cuando el balón atraviesa la línea de meta, por el suelo o por el aire, siempre que el defensor sea el último en tocar el balón y no lo introduzca en su propia portería
	Ataques	Dominio del balón que tiene un equipo en campo propio
	Ataques peligrosos	Dominio del balón que tiene un equipo en campo contrario
	Pases totales	Pases realizados entre jugadores de un mismo equipo

➤ *Procedimiento*

Se recogieron los datos estadísticos correspondientes a 3 temporadas de La Liga, contrastándolo con una tercera página web para que hubiera el mínimo error

posible. En la primera fase se realizó una investigación para analizar, observar y escoger las diferentes variables que podrían afectar al resultado de un partido y que se pudieran trabajar durante los entrenamientos. Una vez efectuada la selección, se registró y codificó cada variable. En la segunda fase se realizaron los análisis necesarios para averiguar las diferencias significativas que existían entre las variables independientes y los indicadores de rendimiento. Por último, se elaboró una tabla, plasmando media, desviación estándar y diferencias existentes entre las variables estudiadas.

➤ *Análisis de datos*

En primer lugar, se realizaron los análisis descriptivos de los diferentes indicadores de rendimiento según la localización y el resultado (*Media y Desviación Estándar*). En segundo lugar, se segmentó el archivo por la variable localización, ejecutando los siguientes análisis en dos ocasiones, una para el equipo local y otra para el equipo visitante. En tercer lugar, se realizó ANOVA de un factor con la variable de agrupación resultado y los indicadores de rendimiento como variables dependientes, aplicándose el *Post Hoc de Tukey* para averiguar el valor de la significación entre grupos, y así conocer donde se encontraban las diferencias significativas. Los análisis de datos se realizaron a través del programa *JAMOV*.

Resultados

La Tabla 30 muestra los resultados descriptivos (media y desviación estándar) e inferenciales de la influencia de los indicadores de rendimiento en la localización y resultado del partido.

Se encontraron diferencias en los equipos locales entre los equipos que ganan con los equipos que empatan y pierden, respecto a los remates totales y a puerta siendo los equipos que consiguen la victoria los que tienen estadísticas más altas, bajando sus medias los equipos que empatan y pierden respectivamente. Obtienen más remates fuera y tiros libres los equipos que pierden, después los equipos que empatan y finalmente los que ganan. Por último, los equipos que más pases realizan son los ganadores, en segundo lugar, los perdedores y, en tercer lugar, los equipos

que empatan. Además, se encontraron diferencias significativas en los equipos visitantes entre los equipos que ganan y los que empatan y pierden, obteniendo los ganadores una mayor media en los remates totales, y siendo inferior su media en los remates fuera y los ataques. Existieron diferencias entre los 3 grupos en los remates a puerta, realizando un número mayor los equipos ganadores. Y por último, se encontraron diferencias entre los equipos que pierden con los que ganan y empatan en los fuera de juego y las faltas realizadas, obteniendo un mayor número los equipos que empataban que los equipos que ganaban, y los equipos que ganaban respecto a los que perdían.

Tabla 30.
Resultados descriptivos e inferenciales y diferencias entre grupos de los resultados con los indicadores de rendimiento.

	Ganar				Empatar				Perder				Local	Visitante
	Local		Visitante		Local		Visitante		Local		Visitante			
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
Posesión	51,7	11,7	49,1	11,9	50,8	11,5	49,2	11,5	50,9	11,9	48,3	11,7		
Remates totales	13,2	4,8	10,9	3,94	12,3	5,06	10,1	3,99	12	4,96	9,81	4,23	&*	&*
Remates a puerta	5,34	2,46	4,74	2,04	3,85	2,12	3,28	1,69	3,44	2,1	2,88	1,8	&*	&#
Remates fuera	7,82	3,58	6,13	3,09	8,47	4,02	6,78	3,35	8,58	3,88	6,93	3,46	&*	&*
Tiros libres	14,8	4,04	16,1	4,72	16,2	5,23	16,1	4,96	16,3	4,91	15,8	4,54	&*	
Córner	4,85	2,59	4,03	2,26	5,06	2,83	4,15	2,49	5,24	2,89	4,29	2,55		
Fuera de juego	2,35	1,72	2,16	1,68	2,13	1,76	2,26	1,75	2,18	1,68	1,8	1,64		*#
Faltas realizadas	13,3	4,07	13,8	4,21	13,8	4,36	13,9	4,33	13,8	4,06	13,1	3,72		*#
Ataques	108	25,6	97,8	22,3	111	25,1	105	23,2	111	27	102	23,1		&*
Ataques peligrosos	51,1	19,2	41,6	15,5	52,3	19,8	43,8	16,7	53,7	19,8	43,3	15,8		
Pases totales	453	147	430	138	426	118	417	127	429	106	410	105	&*	
Tackles	15,3	5,91	15,6	4,75	14,7	4,87	16,1	5,14	14,8	4,74	15,7	6,88		

& Diferencias Ganar-Empatar, * Diferencias Ganar-Perder, # Diferencias Empatar-Perder

Estas diferencias significativas entre la localización (Local y Visitante), el resultado (Ganar, Empatar y Perder) y los diferentes indicadores de rendimiento hacen que los entrenadores puedan modificar su entrenamiento y adaptarlo anticipando condiciones conocidas del siguiente partido.

5.4. Resultados conjuntos obtenidos en los estudios que componen la presente Tesis Doctoral.

Con el objetivo de exponer la interacción y progreso de los principales hallazgos obtenidos se realiza esta sección de resultados conjuntos. En la Figura 16 se muestra el diagrama de flujo.

El objetivo 1 fue revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática. Este objetivo se respondió a través del estudio VII, analizando la producción de estudios de la ventaja de jugar en casa en fútbol respecto al Covid-19, a partir del perfil de las investigaciones, las tendencias de la investigación, enfoque metodológico, procedimientos de las investigaciones y evolución en cuanto a los resultados.

En esta revisión sistemática se incluyeron 50 estudios con una sólida calidad metodológica, al igual que rigurosa. El alto promedio y rango de puntos denotan prácticas de investigación consistentes y concienzudas en los estudios evaluados. Los 3 países con más investigaciones fueron Alemania, Italia e Inglaterra, existiendo estudios con múltiples países en conjunto. Por esta circunstancia, decidimos tomar la primera división española de fútbol como muestra, optando por una muestra de temporadas e indicadores de juego más amplia, para conocer una visión global de La Liga en tres momentos diferentes.

Teniendo en cuenta que en el año 2020 existió una pandemia, los equipos se enfrentaron a situaciones difíciles y desconocidas, por ello, la muestra de datos recogida tomó aún más valor a posteriori debido a que tanto equipos como entrenadores y jugadores realizaban acciones de acción-reacción con un tiempo muy limitado para pensar. Los partidos se jugaban en poco tiempo, pudiendo realizar más cambios durante estos, pero teniendo protocolos externos muy importantes, en los cuales, no solo por lesiones, si no también por el virus se podría perder a varios jugadores para una convocatoria.

Las investigaciones que predominan fueron predictivas con análisis descriptivos, y las variables más utilizadas fueron los puntos, los goles y las tarjetas. La mayoría de categorías estudiadas son ligas profesionales y masculinas. En esta tesis se escoge esta categoría de primer nivel, debido a que los indicadores que se necesitaban para realizar diferentes análisis no se encontraban en categorías más bajas o cantera.

Los principales hallazgos encontrados fueron la disminución de la ventaja de jugar en casa sin espectadores, aunque existieron países en los que esta disminución no existía y, por tanto, esta información nos proporciona las complejidades de cómo la pérdida del apoyo de los aficionados puede influir o no en la ventaja de jugar en casa en distintas ligas de fútbol.

El objetivo 2 fue analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en fútbol. Este objetivo se respondió mediante los estudios I, II, IV y VI. Así los resultados reflejaron que los equipos locales tuvieron un mayor número de penaltis a favor, menos tarjetas amarillas y rojas, disfrutaron de un mayor tiempo de posesión del balón, realizaron un mayor número de remates, córneres y fuera de juego. Los porteros de los equipos locales tuvieron que realizar menos paradas, y tuvieron medias similares en faltas y tiros libres respecto a los equipos visitantes.

Los equipos que marcaban el primer gol ya sean locales o visitantes, tienen una mayor probabilidad de conseguir la victoria (76.6% si es el equipo local y 62,3% si es el equipo visitante). Durante la fase inicial de la competición, la influencia de la calidad de la oposición parcial, es decir, a la posición en la que se encuentra el equipo al que nos enfrentamos, no se identifica como determinante. Teniendo en cuenta las variables localización, marcar el primer gol, la calidad de la oposición parcial y final, existen diferencias a medida que transcurre la competición, adquiriendo especial relevancia la calidad de la oposición parcial en la segunda vuelta, debido a la cercanía que llega a tener con la posición final de los clubes en la competición.

Se encontraron diferencias significativas en ocho indicadores de rendimiento de las temporadas precovid a la temporada covid, aumentando los ataques y disminuyendo los remates totales y a puerta, córner, fuera de juego, paradas

realizadas, ataques peligrosos y tackles. De la temporada covid a la temporada postcovid se estabilizaron las diferentes variables encontrándose diferencias significativas únicamente en cinco de ellas, aumentando los tiros libres y disminuyendo las tarjetas amarillas, remates totales, ataques y tackles. En la comparación precovid y postcovid se genera el mayor cambio, obteniendo diferencias significativas en once variables, incrementándose los tiros libres y disminuyendo las tarjetas amarillas, los remates totales, a puerta y fuera, córner, fuera de juego, paradas y faltas realizadas, ataques peligrosos y tackles.

En la Figura 15 se presentan visualmente las diferencias encontradas entre los tres momentos Covid analizados.

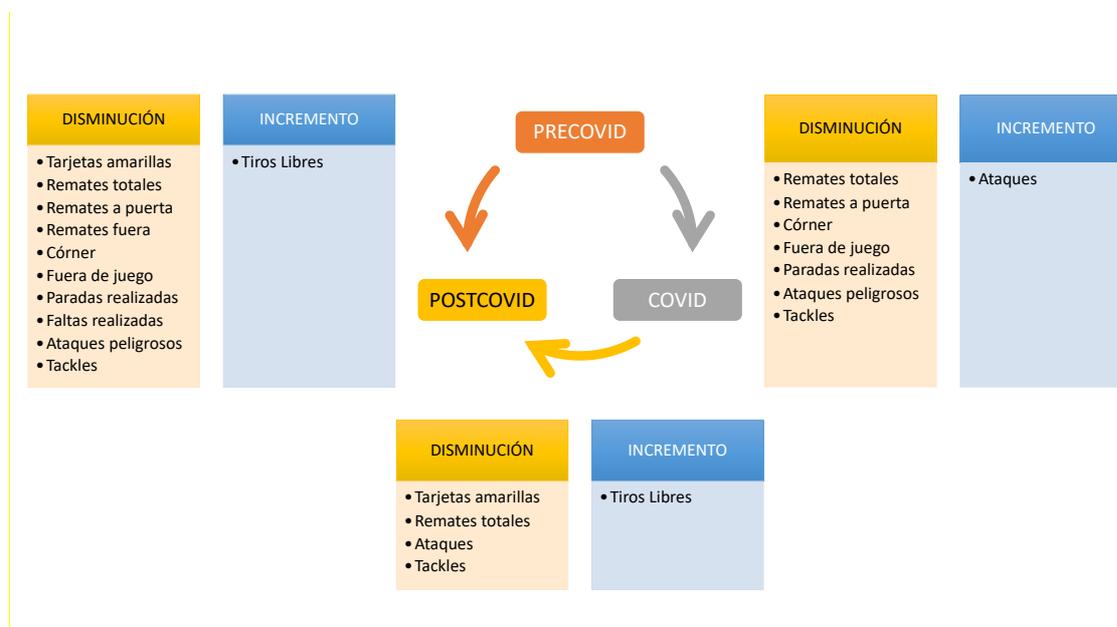


Figura 15. Influencia del Covid en los indicadores de rendimiento.

Para la interacción tempocovid-localización se encontraron diferencias significativas en 7 de 15 indicadores de rendimiento, remates totales, a puerta y fuera, córner, paradas realizadas, ataques y ataques peligrosos. Para la interacción tempocovid-resultado se encontraron diferencias significativas en 4 de 15 indicadores de rendimiento, posesión, remates fuera, ataques peligrosos y pases totales. Para la interacción localización-resultado se encontraron diferencias significativas en 4 de 15 indicadores de rendimiento, tarjetas amarillas, tiros libres, fueros de juego y faltas realizadas.

Respecto a la calidad de la oposición parcial, en el periodo precovid existieron diferencias estadísticamente significativas en seis indicadores de juego: tarjetas amarillas, tarjetas rojas, tiros totales, tiros a puerta, tiros libres y faltas cometidas. En el período covid, solo hubo diferencias estadísticamente significativas en dos indicadores de juego: tiros fuera y pases totales. En el período postcovid, hubo diferencias estadísticamente significativas en cinco indicadores de juego: tiros a puerta, tiros libres, fueras de juego, faltas cometidas y pases totales.

En el periodo precovid los equipos que estuvieron igualados en la competición (0-5 puestos de diferencia) recibieron más tarjetas amarillas en comparación con los equipos desequilibrados (6-10 puestos de diferencia) y muy desequilibrados (11-19 puestos de diferencia). Los equipos igualados recibieron mas tarjetas rojas y realizaron menos tiros totales y a puerta que los equipos muy desequilibrados. Los equipos igualados y desequilibrados realizaron más tiros libres y cometieron más faltas que los equipos muy desequilibrados.

En el periodo covid, los equipos desequilibrados realizaron más tiros fuera que los equipos muy desequilibrados.

En el periodo postcovid, los equipos igualados y desequilibrados realizaron menos tiros a puerta, mas tiros libres y cometieron mas faltas que los equipos muy desequilibrados. Los equipos igualados cometieron más fueras de juego y realizaron menos pases totales que los equipos muy desequilibrados.

Teniendo en cuenta el periodo covid y la clasificación parcial se reportaron diferencias estadísticamente significativas en tres indicadores de juego: tiros libres, fueras de juego y faltas cometidas.

En general, durante el período postcovid, los equipos igualados realizaron más tiros libres en comparación con los períodos precovid y covid. Además, los equipos muy desequilibrados cometieron menos fueras de juego y faltas durante este período de pandemia.

En el período precovid, los indicadores de juego más destacados ($p < 0.001$) fueron los siguientes: posesión del balón, tiros a puerta y pases totales. En el período covid, los indicadores de juego más destacados fueron los siguientes: posesión del balón, ataques peligrosos y pases totales. En el período postcovid, los indicadores de juego más destacados fueron los siguientes: tiros totales, tiros a puerta, ataques, ataques peligrosos, posesión del balón y los pases totales.

En general, los indicadores de juego más destacados, a favor de los equipos de Europa, fueron la posesión del balón y los pases totales, que favoreció a que dichos equipos realizaran más acciones de ataques. La tendencia fue similar en los tres períodos, aunque estos indicadores de juego fueron particularmente destacados en los períodos covid y postcovid.

El modelo mixto propuesto según el periodo (precovid, covid y postcovid) y la clasificación final de los equipos indicó diferencias estadísticamente significativas en diez indicadores de juego: posesión del balón, tiros totales, tiros a puerta, tiros fuera, tiros libres, saques de esquina, fueras de juego, ataques, ataques peligrosos y pases totales.

En general, los equipos en posición de Europa reportaron valores más altos en los indicadores de juego en los tres períodos de pandemia. La posesión del balón, los pases totales y los ataques de los equipos en posición de Europa fueron más altos en el período postcovid, en comparación con los períodos precovid y covid. Por el contrario, el número de ataques peligrosos de estos equipos fue más alto en el período precovid, en comparación con los períodos covid y postcovid.

El objetivo 3 fue analizar cómo afecta la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público a los indicadores de rendimiento, aprovechando la pandemia de Covid-19, un contexto natural difícilmente encontrable en cualquier otra situación, con todos los estadios sin espectadores o con un número mínimo de aficionados. Este objetivo se respondió mediante los estudios III, V y VIII. En La Liga, se identificaron 15 modelos de juego diferentes. Cuando los equipos jugaban en casa y lograban la victoria, exhibían seis estilos de juego distintos:

I. Juego ofensivo directo (-388 pases, -14 y +10 tiros totales, +38 ataques peligrosos).

II. Juego de posesión horizontal (+50 ataques peligrosos, +387 pases, -14 y +10 tiros totales).

III. Juego directo (-391 pases, -57 y +38 ataques peligrosos, +13 tiros totales).

IV. Juego de posesión vertical (+390 pases, -57 y +38 ataques peligrosos, +13 tiros totales).

V. Juego altamente ofensivo (-3 inmersiones, +56 ataques peligrosos, +13 tiros totales).

VI. Juego ofensivo con posesión vertical (+2 inmersiones, +56 ataques peligrosos, +13 tiros totales).

Predomina el juego ofensivo, con algunos equipos optando por el juego directo mientras que otros se enfocan en mantener la posesión, pero todos los equipos terminan realizando más de 10 tiros totales.

Cuando los equipos visitantes lograban la victoria, demostraban nueve estilos de juego:

I. Juego pasivo (-14 entradas, -7 tiros totales).

II. Juego pasivo y agresivo en su propia mitad (-21 y +13 entradas, -7 tiros totales).

III. Juego defensivo agresivo (+20 entradas, -7 tiros totales).

IV. Juego de transición/contraataque (-4 inmersiones, -20 entradas, +6 y -11 tiros totales).

V. Juego directo/contraataque (+3 inmersiones, -20 entradas, +6 y -11 tiros totales).

VI. Juego directo con defensa activa/agresiva (-42% posesión, +19 entradas, +6 y -11 tiros totales).

VII. Juego agresivo con posesión horizontal (+41% posesión, +19 entradas, +6 y -11 tiros totales).

VIII. Juego directo (-39 ataques peligrosos, +10 tiros totales).

IX. Juego de posesión vertical (-51 y +38 ataques peligrosos, +387 pases, -14 y +10 tiros totales).

Los equipos visitantes principalmente emplearon el juego directo y contraataques, con una defensa activa y agresiva, mientras que otros utilizaron una defensa pasiva con posesión horizontal sin profundidad.

En La Liga, antes del Covid-19, se identificaron once estilos de juego diferentes para las temporadas analizadas. Cuando los equipos locales jugaban en casa y lograban la victoria, exhibían cinco estilos de juego distintos:

I. Juego ofensivo con posesión horizontal (+63 ataques peligrosos, -11 tiros totales).

II. Juego ofensivo con posesión vertical (+63 ataques peligrosos, +10 tiros totales).

III. Juego ofensivo (-12 entradas, +37 y -64 ataques peligrosos, +10 tiros totales).

IV. Juego directo con defensa activa (-386 pases, +11 entradas, +37 y -64 ataques peligrosos, +10 tiros totales).

V. Juego de posesión con defensa activa (+385 pases, +11 entradas, +37 y -64 ataques peligrosos, +10 tiros totales).

Optaron por un juego ofensivo con defensa activa, con algunos equipos enfatizando el juego de posesión mientras que otros se centraron en el juego directo.

Cuando los equipos visitantes lograban la victoria, demostraban seis estilos de juego diferentes:

I. Juego defensivo pasivo (-361 pases, -16 entradas, -8 tiros totales, -64 ataques peligrosos).

II. Juego defensivo con posesión horizontal (+360 pases, -16 entradas, -8 tiros totales, -64 ataques peligrosos).

III. Juego defensivo agresivo (+15 entradas, -8 tiros totales, -64 ataques peligrosos).

IV. Juego de contraataque con defensa pasiva (-20 entradas, +7 y -11 tiros totales, -64 ataques peligrosos).

V. Juego de contraataque con defensa activa (+19 entradas, +7 y -11 tiros totales, -64 ataques peligrosos).

VI. Juego directo (-38 ataques peligrosos, +10 tiros totales).

Los equipos visitantes generalmente adoptaron un enfoque defensivo, con algunos equipos empleando una defensa pasiva y posesiones horizontales, mientras que otros exhibieron un estilo más agresivo, utilizando contraataques o juego directo.

En La Liga, durante el covid, se identificaron seis estilos de juego diferentes. Cuando los equipos locales jugaban en casa y lograban la victoria, exhibían tres estilos de juego distintos:

I. Juego ofensivo (+12 tiros totales).

II. Juego de contraataque (-317 y +282 pases, -13 tiros totales).

III. Juego defensivo con posesión horizontal (+15 faltas, -16 entradas, +316 pases, -13 tiros totales).

Los equipos locales optaron por un juego ofensivo, contraataques o largas posesiones. Cuando los equipos visitantes lograban la victoria, demostraban tres estilos de juego similares:

I. Juego defensivo (-283 pases, -13 tiros totales).

II. Juego de posesión horizontal con defensa activa (+15 entradas, +316 pases, -13 tiros totales).

III. Juego de posesión horizontal con defensa pasiva (-16 faltas, -16 entradas, +316 pases, -13 tiros totales).

Los equipos visitantes emplearon un enfoque defensivo, con algunos equipos exhibiendo una defensa activa y más agresiva, mientras que otros mostraban una defensa pasiva esperando en su propia mitad, todo mientras intentaban mantener la posesión horizontal del balón sin profundidad.

En La Liga, durante la fase postcovid, se identificaron dos estilos de juego diferentes. El estilo de juego de los equipos locales al lograr la victoria fue:

I. Juego ofensivo (+123 ataques).

El estilo de juego de los equipos visitantes al lograr la victoria fue:

I. Juego directo/contraataques con defensa activa (-123 ataques).

Las fases Covid mostró variación en tarjetas amarillas, tiros totales, tiros fuera, córner y fuera de juego. Los resultados exhibieron diferencias en tarjetas amarillas/rojas, tiros totales/a portería/fuera, paradas y pases. La localización (local/visitante) presentó distinciones en posesión, todas las variantes de tiros, córner, fuera de juego, paradas, ataques y ataques peligrosos. Las interacciones Covid-localización produjeron diferencias en tiros totales, tiros fuera, córner y ataques peligrosos. Solo el resultado-localización mostró significancia en términos de tarjetas rojas. Ningún factor de juego varió sustancialmente en las interacciones Covid-resultado o en la interacción de tres vías.

Los modelos de árboles clasifican nueve estilos estratégicos previos a la pandemia siendo ofensivamente agresivos, presionando activamente y exhibiendo posesión vertical y contraataques/transiciones rápidas. Cinco estilos posteriores a la pandemia emergen como más pasivos, centrados en la defensa, con posesión horizontal, mínima profundidad, y dependientes de la zona central. Las tácticas previas a la pandemia parecían ser más ofensivamente y agresivas, exhibiendo posesión vertical, contraataques rápidos y presión activa. En contraste, los cinco sistemas post pandémicos parecían ser más conservadores, presentando movimiento horizontal del balón, juego pasivo y un número de ataques limitado.

Se analizó en conjunto la temporada antes del covid (2018-2019), la temporada covid (2019-2020) y la temporada después del covid (2020-2021). Se encontraron diferencias en los equipos locales entre los equipos que ganan con los equipos que empatan y pierden, respecto a los remates totales y a puerta siendo los equipos que consiguen la victoria los que tienen estadísticas más altas, bajando sus medias los equipos que empatan y pierden respectivamente. Obtienen más remates fuera y tiros libres los equipos que pierden, después los equipos que empatan y finalmente los que ganan. Por último, los equipos que más pases realizan son los ganadores, en segundo lugar, los perdedores y, en tercer lugar, los equipos que empatan. Además, se encontraron diferencias significativas en los equipos visitantes entre los equipos que ganan y los que empatan y pierden, obteniendo los ganadores una mayor media en los remates totales, y siendo inferior su media en los remates fuera y los ataques. Existieron diferencias entre los tres grupos en los remates a puerta, realizando un número mayor los equipos ganadores. Y por último, se encontraron diferencias entre

los equipos que pierden con los que ganan y empatan en los fuera de juego y las faltas realizadas, obteniendo un mayor número los equipos que empataban que los equipos que ganaban, y los equipos que ganaban respecto a los que perdían.



Figura 16. Diagrama de flujo de los resultados conjuntos de la Tesis Doctoral.

UNIVERSIDAD



DE EXTREMADURA

CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN

“Seguir cuando crees que no puedes más, es lo que te hace diferente a los demás.”

Rocky Balboa

Boxeador en la ficción

CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN

6.1. Objetivo 1. Revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática.

6.1.1. Estudio VII. ¿Es importante el apoyo del público en la ventaja como local en fútbol?: Una revisión sistemática basada en el efecto del COVID-19.

El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar la producción de estudios sobre la ventaja de jugar en casa en el fútbol respecto al Covid-19. Esto se realizó examinando el perfil de investigación, las tendencias de investigación, el enfoque metodológico, los procedimientos de investigación y los resultados. Los principales resultados muestran que el fútbol masculino profesional ha sido el más estudiado, por lo tanto, se necesita más investigación en el género femenino y en diferentes niveles.

Los investigadores siguieron un meticuloso proceso de análisis en sus investigaciones. Como resultado, los hallazgos pueden ser extrapolados a diferentes contextos deportivos debido al rigor de los autores. La calidad de esta investigación es similar a otras investigaciones de revisión en deportes, como en baloncesto (García-Santos et al., 2020), deportes de equipo de invasión alternativos (Calle et al., 2023), o acelerometría (Gómez-Carmona, Bastida-Castillo et al., 2020).

La calidad de los estudios fue muy alta en trabajos descriptivos (14%), predictivos (24%) y teóricos (2%), alta en estudios descriptivos (20%) y predictivos (32%), y media en estudios teóricos (4%). Se encontraron estudios descriptivos de muy alta calidad (Leitner & Richlan, 2021a) y alta calidad (Bordigon & Neto, 2022), así como estudios predictivos de muy alta calidad (Sors et al., 2021) y alta calidad (Wilkesmann, 2022). También se encontraron estudios teóricos de calidad media (Webb, 2021) y muy alta (Richlan et al., 2023). Se encontró un número medio de estudios de buena calidad, pero la investigación debería continuar en diferentes géneros y categorías para obtener una mayor variedad y mantener la calidad del estudio.

La disminución de la ventaja de jugar en casa fue destacada principalmente en países como Alemania, Inglaterra, Italia y España. Destefanis et al. (2022) encontraron diferencias significativas respecto a la presencia de aficionados, determinando una disminución en la ventaja de jugar en casa sin espectadores. Resultados similares se encontraron en Inglaterra (Hegarty, 2021), Italia (Hill & Van Yperen, 2021) y España (Fernández-Cortés, Gómez-Ruano et al., 2022). Estos hallazgos respaldan la teoría de facilitación social (Zajonc, 1965), donde la presencia de la multitud mejora el rendimiento de los jugadores. Existe una base importante para comprender el comportamiento que los equipos en estas ligas deberían adoptar al enfrentarse a un partido bajo estas circunstancias. Sin embargo, es necesario investigar otros niveles, incluidos los semiprofesionales o amateur, para analizar si el número de aficionados es esencial para esta ventaja.

Las palabras utilizadas en la investigación de esta revisión fueron "ventaja de jugar en casa", "Covid-19" y "fútbol". Los resultados indican una diversidad de estudios en diferentes competiciones basadas en la presencia o ausencia de aficionados en el mismo año debido al contexto natural ofrecido por la pandemia de Covid-19 (Alemania, Italia, Inglaterra y España) (Fernández-Cortés, Gómez-Ruano et al., 2022). Estos países cuentan con ligas de alto nivel europeo y mundial (Ranking de la UEFA) (Almeida & Leite, 2021). Estos equipos tendrán un mayor conocimiento que pueden utilizar para mejorar sus resultados. El conocimiento científico debe expandirse a estudios en diferentes países y categorías para determinar resultados generales sobre la importancia de la asistencia o ausencia de aficionados. Cabe destacar que las mejores ligas a nivel mundial cuentan con un pequeño número de equipos y jugadores en comparación con todos los demás clubes profesionales, semiprofesionales, amateur o cantera que pueden encontrarse.

La mayoría de las investigaciones han sido predictivas o descriptivas, con muy pocos estudios teóricos identificados y ninguno de diagnóstico o prescriptivo. Los modelos matemáticos más utilizados fueron la regresión, prueba t, descriptivo, ANOVA y Bayesiano de Poisson. Houtmeyers et al. (2021) indican que la investigación debe pasar de un análisis descriptivo para conocer lo que está sucediendo, a un análisis de diagnóstico para saber por qué sucedió, seguido de un análisis predictivo para indicar qué puede suceder, y finalmente un análisis prescriptivo para mostrar

cómo hacer que suceda. Estas cuatro fases estarán acompañadas por diferentes tipos de análisis, y esa diversidad confirmará si hay resultados similares o no a través de diferentes pruebas. A pesar de tener un alto porcentaje de investigación que analiza datos individualizados y hace predicciones de lo que puede suceder, es necesario seguir el proceso indicado anteriormente para que una investigación se complete y proporcione respuestas. Los estudios muestran una disminución en la ventaja de jugar en casa sin aficionados. Estos resultados indican la importancia de los aficionados cuando se juega en casa, por encima del viaje, la familiaridad con las instalaciones (García-Rubio, Gómez-Ruano, Lago-Peñas & Ibáñez, 2015). Los hallazgos respaldan la teoría de facilitación social (Zajonc, 1965), donde el apoyo de la multitud mejora el rendimiento de los jugadores, o la territorialidad (Rovetta & Abate, 2021). Las variables más utilizadas (indicadores de rendimiento) en los estudios fueron puntos, goles y tarjetas. Estos indicadores de rendimiento están más relacionados con el resultado final del partido (puntos y goles) que con los estilos de juego de los equipos (Lee et al., 2022). Estos indicadores son más importantes al establecer la ventaja de jugar en casa que aquellos relacionados con el estilo de juego. De hecho, las tarjetas mostradas pueden indicar la agresividad de un equipo, pero también cómo los árbitros son influenciados por la multitud en sus decisiones (Nevill et al., 2022).

Los estudios descriptivos utilizaron principalmente comparaciones de dos y múltiples grupos. Los estudios predictivos realizaron principalmente análisis de regresión y los estudios teóricos no realizaron ningún análisis. Aunque estos análisis son los más utilizados en estudios como Ramchandani & Millar (2023) y Han et al. (2022), es necesario evolucionar mediante el uso de las diferentes fases de investigación para diagnosticar, predecir e incluso prescribir resultados.

En los artículos descriptivos, un gran porcentaje de estudios analizan las diferencias entre variables. En los estudios predictivos, se realiza análisis predictivo (46%) junto con el análisis de diferencias (24%) entre variables. Se encontraron tres estudios teóricos que no realizaron ningún análisis. Varios estudios corroboran estos resultados (Dellagrana et al., 2023; Fernández-Cortés, Cáceres-Sánchez et al., 2022; Gouveia & Pereira, 2021). Existe la necesidad de llevar a cabo estudios y tipos de análisis más variados en todas las fases de investigación para obtener resultados completos y verificar si los hallazgos obtenidos son similares a investigaciones previas.

En ambos estudios descriptivos y predictivos, los resultados destacables fueron la disminución de la ventaja de jugar en casa sin aficionados. La ventaja de jugar en casa sin aficionados disminuyó en estudios descriptivos (Hill & Van Yperen, 2021) y predictivos (Fernández-Cortés, Gómez-Ruano et al., 2022). Sin embargo, hubo diferentes artículos donde no se encontraron diferencias con o sin aficionados, en estudios descriptivos (Matos et al., 2021) y predictivos (Szabó & Kerényi, 2023). Estos resultados destacan la necesidad de analizar a través de otras fases de investigación para determinar si los resultados son consistentes.

La mayoría de los estudios que muestran una disminución en la ventaja de jugar en casa se producen en ligas regulares masculinas profesionales. Estos estudios reproducen el modelo deportivo actual que otorga más importancia a este contexto sobre otros donde más personas juegan, como el fútbol no profesional (Wunderlich et al., 2021), o las categorías de cantera (Webb, 2021). Con resultados tan claros, es esencial aumentar la investigación en categorías amateur, juveniles y de fútbol femenino, así como en playoffs, para obtener resultados de fútbol globales y completos, y sacar conclusiones sobre la ventaja de jugar en casa en el fútbol.

Finalmente, los resultados de esta revisión sistemática han proporcionado una visión global de la ventaja de jugar en casa en el fútbol, teniendo en cuenta múltiples factores como el nivel competitivo, género, países, fases de investigación, análisis, variables, tipo de competición y resultado. Sin embargo, existen algunas limitaciones. Solo se incluyeron estudios de bases de datos específicas, Web of Science, PubMed y Scopus, lo que potencialmente podría pasar por alto algunos artículos de otras bases de datos. Entre las palabras clave utilizadas, "Covid-19" podría haber sido excluida para identificar todos los documentos que hacen referencia al fútbol y la ventaja de jugar en casa, incluso de diferentes épocas. La inclusión de más deportes proporcionaría una visión global aún más completa de la ventaja de jugar en casa.

El futuro de la investigación debería centrarse en seguir explorando la ventaja de jugar en casa en el fútbol, utilizando todas las fases de investigación: análisis descriptivo, diagnóstico, predictivo y prescriptivo. Especialmente, se necesitan más estudios en niveles amateur, categorías juveniles, fútbol femenino y competiciones de play-off para complementar el énfasis actual en las ligas masculinas profesionales.

Ampliar el alcance deportivo para incorporar disciplinas adicionales más allá del fútbol también puede avanzar en la comprensión de este fenómeno complejo. Los tamaños de muestra también deben ampliarse mediante colaboraciones multinacionales para obtener conclusiones más representativas y generalizadas. En resumen, a pesar de las limitaciones inevitables, este análisis sistemático ha ampliado sustancialmente el conocimiento existente sobre la relación entre el apoyo de los aficionados y la ventaja de jugar en casa. Sin embargo, seguir mejorando el rigor y la diversidad en el diseño y la ejecución analítica sigue siendo necesario para capturar completamente los matices en torno al rendimiento de los deportistas en su entorno nativo en todo el mundo deportivo.

6.2. Objetivo 2. Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol.

6.2.1. Estudio I. Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional.

El objetivo general fue analizar la influencia de la localización del partido en los indicadores de rendimiento de la liga profesional de fútbol. Se han identificado diferencias entre equipos locales y visitantes en la primera división española de fútbol. Son muchos los factores o indicadores de rendimiento que pueden influir en el resultado de un deporte, y más aún en el caso del fútbol en el que el marcador es escaso. Existe una cierta unidad en los indicadores de rendimiento que facilitan las organizaciones deportivas que permiten la investigación con los mismos parámetros. Los resultados han puesto de manifiesto que jugar de local o de visitante influye en el desarrollo del partido (Gómez-Ruano et al., 2007; Reina & Hernández, 2012; García-Rubio, Gómez-Ruano, Lago-Peñas & Ibáñez, 2015).

Los equipos locales realizaron más remates totales, así como a portería y fuera, y obtuvieron más tiempo de posesión, por consiguiente, estos equipos obtuvieron un mayor porcentaje de victoria que los equipos visitantes. Son muchas las investigaciones que han estudiado el efecto de la ventaja de jugar como local, o “Home advantage”. Cuando un equipo juega en casa en la Liga de Fútbol Profesional española tiene ventaja sobre el rival. Hasta finales de 1970, los equipos que jugaban como local tenían más del 70% de probabilidad de llevarse la victoria. Este hecho ha sido comprobado en otras ligas nacionales. La evolución de las condiciones en las que se disputan los partidos, unificando disposiciones reglamentarias básicas (dimensiones, condiciones del terreno, etc.) y de la preparación de los jugadores en las últimas décadas ha provocado una disminución de este efecto. A pesar de todo, en España, esta influencia seguía siendo bastante considerable. Desde finales de 1990 la probabilidad de vencer como local se encuentra sobre el 60%, lo que demuestra que sigue siendo relevante la ventaja de jugar como local (Pollard & Gómez-Ruano, 2009; Pollard & Armatas, 2017). Para ello, los entrenadores de La Liga

deberán intentar tener más tiempo la posesión del balón y conseguir más remates, porque así tendrán más opciones de conseguir la victoria.

En la muestra analizada, se refleja cómo el porcentaje de victorias del equipo local es mayor que el de los equipos visitantes. Estos resultados están influenciados por varios factores, tales como la relación de la ciudad con los jugadores y el territorio en el que se sitúa la ciudad. La ubicación de las ciudades puede influir, ya sea porque esté aislada, de difícil acceso, en zona montañosa, en islas, en ciudades con alta identidad cultural y étnica o con un pasado histórico de ocupación y conflictos. En estas ciudades el sentimiento de territorialidad es mucho mayor que en ciudades grandes o capitales, dado que no quieren que le quiten esa pertenencia, por lo que estos equipos son mucho más fuertes como conjunto cuando juegan de local (Pollard & Gómez-Ruano, 2009; Pollard & Armatas, 2017). En España, la territorialidad es significativa. En términos geográficos la península ibérica, junto a los archipiélagos de las islas Canarias y las islas Baleares, Ceuta y Melilla, presenta regiones de fuerte identidad cultural, con lenguas propias e importantes movimientos nacionalistas, como País Vasco o Cataluña (Molinuevo & Bermejo, 2011). Los equipos de la Primera División española de fútbol, deberán tener en cuenta cuándo juegan de local o visitante, y en qué estadio jugarán, debido a la situación y ubicación que tiene en exclusividad cada ciudad dentro de España.

El equipo que juega de local o de visitante condiciona su juego de forma objetiva, se puede apreciar en los datos aportados por los indicadores de rendimiento. Los equipos visitantes obtienen menos penaltis a favor, al igual que más tarjetas amarillas y rojas que los equipos locales. Tanto en los remates totales, como en los remates a puerta y fuera, los locales realizaron más que los visitantes. Los resultados han mostrado diferencias entre los equipos que juegan en casa, pues sacaron más córners y cometían más fuera de juego que los visitantes. Esta misma tendencia también fue identificada por Fernández-Navarro et al. (2018). Respecto a las paradas realizadas, existieron diferencias significativas, pues los porteros de los equipos visitantes tuvieron que intervenir más que los porteros de los equipos locales. En cuanto al tiempo de posesión, los locales disfrutaron de más tiempo que los visitantes. En el fútbol, tal y como indica Reina y Hernández (2012), y en otros deportes, los equipos que juegan de locales consiguen un mayor porcentaje de victoria, mayor

efectividad, mayor número de lanzamientos a portería y más goles a favor. El sentimiento de territorialidad en España, unido al porcentaje de victoria de los equipos locales, sobre el 60%, hace que los equipos tengan muy en cuenta el efecto de jugar de local o de visitante. Por lo tanto, los equipos consiguen la victoria en más de la mitad de los partidos (Pollard et al., 2017). Para ello, los entrenadores de los equipos visitantes deberán utilizar diferentes tipos de estrategias para intentar manejar el partido y, por el contrario, si no lo hacen, los equipos locales terminarán obteniendo mayores valores en los indicadores de rendimiento, y por consiguiente la victoria. Por todo ello, cuando un equipo juega de local y la afición es capaz de motivar a su equipo, crea un sentimiento de territorialidad en los jugadores. Para pelear por esto e intentar que no se lo arrebaten, los jugadores locales tienden a hacer esfuerzos más intensos, es por esto por lo que suelen realizar más remates y por tanto el portero contrario, más paradas (Medina et al., 2019).

Otro factor es el comportamiento del público (número, densidad y reacciones). Los equipos visitantes cometieron más penaltis, faltas, y se les muestran más tarjetas amarillas y rojas, esto puede ser debido a la influencia del público en los árbitros y el equipo visitante. Estos últimos compiten por el prestigio y honor, de no abdicar en el partido, debido a todo lo que les rodea, y este ímpetu es, el que a veces hace que ellos mismos estén siendo perjudicados en el partido (Olivares, 2012). Dicho comportamiento se ha observado que afecta a los jugadores, pues puede hacer cambiar su rendimiento, así como las decisiones del árbitro (Balmer et al., 2007). Se ha demostrado que, con aplausos e incentivos de los aficionados, los equipos de casa lo hicieron mejor (Courneya & Carron, 1992; Nevill & Holder, 1999), pero en presencia de comportamientos antisociales del público (insultos, cantos obscenos, etc.) el equipo de casa comete más infracciones (Wallace et al., 2005). Para que el público pueda empatizar más con los jugadores, estos últimos y el club deberían realizar diferentes actividades a lo largo del año, para que así los aficionados vean más “reales” a todos los jugadores. Así el público entendería que al jugador le afecta todo lo que ocurra fuera del terreno de juego al igual que cualquier persona, y podríamos cambiar esos pitos, abucheos, gestos o cantos obscenos, por aplausos y comportamientos ejemplares de animación. Evitar ese tipo de comportamiento, favorecería al propio club. Por ello, en ciudades o poblaciones pequeñas es menos usual observar comportamientos inadecuados, comparado con las grandes capitales,

pues un gran número de aficionados se desplaza desde otros puntos de España o del extranjero.

Los equipos locales lanzaron más tiros libres, córneres y cometen más fueras de juego, también suelen tener más tiempo de posesión del balón, debido al factor psicológico de los jugadores, influenciado por el hecho de jugar en casa o fuera (Gómez-Ruano & Hernández-Mendo, 2016). Muchos de los programas que van dirigidos a mejorar el rendimiento de los jugadores, tratan de desarrollar buenas habilidades psicológicas como la relajación, atención, concentración y otras técnicas cognitivas. Los factores psicológicos finalmente se podrán interpretar como variables situacionales del partido (Gil et al., 1998; Hernández-Mendo & Morales-Sánchez, 2010; Reina & Hernández, 2012). La afluencia y densidad de público afecta a los estados psicológicos de los jugadores (García-Rubio, Cañadas-Alonso & Antúnez-Medina, 2015). Por tanto, sería importante entrenar dichas técnicas, para que el factor psicológico no perjudique al futbolista, cuando juega en condiciones adversas.

6.2.2. Estudio II. Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional.

El objetivo fue analizar la influencia de la localización, el efecto de marcar primero, la calidad del oponente parcial y final en el resultado, en función del momento de la temporada. Se encontró que los equipos tienen más probabilidades de ganar cuando anotan el primer gol, favoreciéndose aún más dicha probabilidad cuando el equipo juega de local. La calidad de la oposición va teniendo relevancia a medida que avanza la temporada, obteniendo diferencias favorables los equipos mejores clasificados.

Se ha identificado influencia en la localización del partido, teniendo una probabilidad más alta de ganar el partido el equipo local, tanto en la primera como en la segunda vuelta y en el total de la liga. La ventaja de jugar en casa, en la literatura científica llamada "Home advantage", resulta clave en muchas ligas, pues el equipo local tiene una probabilidad de ganar por encima del 50% (Courneya & Carron, 1992). Diversos factores como la territorialidad son importantes a la hora de analizar el efecto de la localización, el equipo local se siente más cómodo jugando en un entorno conocido, al igual que el sentimiento de pertenencia que puede tener el equipo de casa, conforme a su estadio y afición resulta ser imprescindible para competir al máximo nivel debido a que los jugadores no quieren que le arrebaten ese sentimiento, y por último la afición puede ser determinante en la presión que pueden ejercer durante el partido (Pollard & Gómez-Ruano, 2009). Los entrenadores deben incluir en su programa de entrenamiento diferentes estrategias tanto ofensivas como defensivas, formaciones o diferentes planteamientos de partido para conseguir un mayor éxito durante la temporada.

Se ha identificado una influencia de marcar el primer gol en el resultado final tanto en la primera fase de la competición, la segunda y al final de la misma. Los equipos que marcan el primer gol incrementan sus posibilidades de conseguir la victoria que está en consonancia con las sugerencias de la literatura. Lago-Peñas et al. (2016) identificaron las diferencias que existen en las cinco grandes ligas respecto a marcar el primer gol, los equipos que anotaron en primer lugar terminaron con un promedio de 1,88 goles más que sus oponentes. Marcar el primer gol adquirió

bastante importancia debido a que tanto el equipo local como el visitante consiguieron más del 50% de las victorias cuando conseguían anotar el primer gol. Como indica Martínez (2018), el primer gol en un partido tiene relevancia debido al impacto causado en el propio equipo y en el contrario, son muchos los partidos, en los que a simple vista se puede observar cómo un gol hace cambiar de estrategias a los dos entrenadores, realizar cambios e incluso modificar la formación inicial y activar un nuevo plan. Resultados similares a los encontrados en este estudio fueron hallados en el fútbol femenino, donde el rendimiento causado por anotar el primer gol aumentó favorablemente, debido a que el porcentaje de victoria era mayor. En este sentido, dicho porcentaje cambiaba según el equipo estuviera clasificado en la liga, pues los mejores clasificados tenían una probabilidad muy alta de conseguir la victoria e iba bajando a medida que los equipos se situaban en una posición inferior (Ibáñez, Pérez-Goye et al., 2018).

Los resultados han puesto de manifiesto que en la primera vuelta no existen diferencias significativas en la calidad de la oposición parcial, por el contrario, si existen diferencias significativas en la calidad de la oposición final, así tendrá una dificultad mayor enfrentarse a los equipos que queden mejor clasificados al final de la liga, consiguiéndose resultados negativos. En la segunda vuelta se observa que adquiere una mayor importancia la calidad de la oposición final, debido a que los equipos se van posicionando para conseguir objetivos reales dentro de la competición; sin embargo, la calidad de la oposición parcial afecta debido a que la posición de los equipos no cambiará en demasía con la clasificación final. Al término de la competición se obtiene un mayor índice de importancia en la calidad de la oposición final, dependiendo del equipo al que se han enfrentado y en la posición que ha terminado, habrá más porcentaje o menos de conseguir la victoria. La calidad de la oposición ha sido abordada por Gunal Bilek y Efehan Ulas (2019), concluyendo que afectaba al resultado, lo que implica la importancia de considerar la calidad de la oposición de los oponentes en los análisis. Como bien indica Lago-Peñas et al. (2016), la calidad del rival es un factor a tener en cuenta ya que existen diferencias significativas dentro de las cinco grandes ligas (Premier League inglesa, La Liga española, Ligue 1 francesa, Serie A italiana y Bundesliga alemana). Los entrenadores deben conocer la influencia que la calidad del oponente tiene en el resultado final, que se hace más evidente en

los momentos finales de la competición. Este hecho requerirá de estrategias especiales de juego, atendiendo al rival y el momento de la temporada.

Durante la primera vuelta la influencia de la localización del partido, marcar primero y la calidad de la oposición final se ha puesto de manifiesto en el resultado final (Zhou et al., 2020). Esta capacidad predictiva se ve incrementada por la calidad del oponente parcial durante la segunda vuelta. La presión de los equipos por el final de la competición y su posición en la clasificación momentánea se ha identificado como un valor predictivo importante. Al acercarse el final de la competición la calidad de la oposición final y parcial se iguala, esto puede ser debido a que los equipos se van posicionando sobre sus objetivos reales de la temporada y no cambiarán en exceso las posiciones finales. Se ha puesto de manifiesto la importancia de iniciar bien la competición o mantener una buena racha de resultados positivos de partidos durante la primera vuelta, pues la influencia de una buena posición antes de iniciar un partido puede condicionar el resultado final, como se identifica más en la segunda vuelta. La autorregulación de los equipos en función de su potencial no se produce durante el principio de temporada. Este proceso se va realizando conforme se acumulan partidos y los equipos compiten por objetivos diferentes, por tanto, se equipará la clasificación final con la parcial.

Por su parte, Martínez (2018) identificó que sólo marcar primero en función de la localización del partido podía ser un factor condicionante de la clasificación final, aunque no tuvo en cuenta la interacción con la calidad de la oposición y la temporalidad.

En el resultado del partido influyen diversos factores, es importante el marcador a lo largo del partido y del campeonato. Jugar de local o visitante, marcar el primer gol o la calidad de la oposición va a dictaminar el resultado final de un partido y por consiguiente la posición final en una liga. Para conseguir los objetivos propuestos a corto y largo plazo, tanto del equipo, como cada jugador individualmente, deberemos trabajar todas estas posibles variables nombradas anteriormente. Y lo que afecta a conseguir un resultado tanto en casa como fuera, ya sea victoria, empate o derrota, son las diferentes variables como marcar primero, localización, etc. (Castellano, 2018; Martínez & González-García, 2019). Es imprescindible que todos los entrenadores

tengan en cuenta los diferentes indicadores de rendimiento, así como variables o situaciones que pueden suceder a lo largo de un campeonato (Gamonaes et al., 2019). Los entrenadores deben establecer estrategias de juego en función de su filosofía más ofensiva o defensiva, que les permitan conseguir el primer gol o no recibirlo, pues es determinante en el resultado final.

6.2.3. Estudio IV. Evolución en los indicadores de rendimiento en la última década.

El primer objetivo de esta investigación fue analizar la influencia del momento Covid, en los indicadores de rendimiento en la Primera División de fútbol española, encontrándose diferencias entre las tres variables (pre-covid, covid y post-covid), siendo Pre-covid-Post-covid los dos momentos temporales con un aumento considerable de cambios, identificándose diferencias en hasta once indicadores de rendimiento diferentes. Además, para el segundo objetivo, analizar la persistencia de los indicadores de rendimiento durante las temporadas analizadas, se encontró una disminución en los indicadores de rendimiento a lo largo de las temporadas.

En deportes de equipo el estudio de indicadores de rendimiento ha sido un tópico muy utilizado a lo largo de los últimos años, tanto a nivel profesional como a nivel científico (Falcés-Prieto et al., 2021; Pollard & Gómez-Ruano, 2014a; Fernández-Cortés, et al., 2021). Estos estudios ayudarán a los equipos tanto en entrenamientos como en partidos, para conseguir más puntos en una competición. En los últimos años el Covid ha afectado directamente a la competición, siendo una variable importante a tener en cuenta. Todas las personas han podido verse afectadas tanto a nivel físico como psicológico durante y después de la pandemia por diferentes causas y llegando a causar daños sin precedentes (Park et al., 2018), pudiendo afectar en diferentes trastornos mentales (Brooks et al., 2020; Conway et al., 2018). Debido a la pandemia Covid-19 declarada por la OMS en 2020, junto a unas duras medidas restrictivas de confinamiento en gran parte del mundo, se pretende analizar si existen diferencias en los indicadores de rendimiento antes, durante y después de la pandemia. En este experimento natural se han encontrado diferencias en los indicadores de rendimiento entre los tres momentos temporales, mostrando una modificación en el juego a partir de la modificación del reglamento provocada por el Covid. Ibáñez, García-Rubio et al. (2018) pusieron de manifiesto que las modificaciones reglamentarias inciden en los indicadores de rendimiento que los equipos manifiestan durante la competición. En fútbol, estos cambios reglamentarios han estado condicionados en momentos temporales por el Covid. Por ello, es necesario profundizar en el conocimiento de esos cambios entre periodos. En su mayoría, los indicadores de rendimiento han

descendido a medida que han transcurrido las temporadas, afectando tanto a los estilos de juegos como a los resultados ajustados y cortos de los partidos.

➤ *Diferencias de los indicadores de rendimiento precovid-covid*

Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas entre los indicadores de rendimiento antes de la pandemia y en la temporada que tuvo lugar el confinamiento, aumentando los ataques y disminuyendo las variables remates totales y a puerta, córner, fuera de juego, paradas realizadas, ataques peligrosos y tackles. En cuanto a los indicadores de rendimiento, tiene una potencia observada alta o muy alta, lo que indica que existe una alta fiabilidad en los resultados obtenidos. En línea con estos resultados Villaseca-Vicuña et al. (2021), indican que el confinamiento obligatorio afectó negativamente a las jugadoras en su grado de bienestar, la ausencia de público permitiría una mayor pasividad de los equipos, realizando menos acciones ofensivas y agresivas. Wunderlich et al. (2021) confirmaron que durante la pandemia se realizó menos lanzamientos, es por ello, que se ha reducido la ventaja de jugar en casa en ligas de primer nivel como puede ser la Bundesliga alemana (Almeida & Leite, 2021). El cambio de juego producido de antes de la pandemia a la temporada covid, se manifiesta con una disminución de la agresividad en el juego. La ausencia de público limitó la presión que tenían los jugadores por atacar y agrandar a los aficionados, realizando un juego mas conservador. Los equipos deben trabajar para rentabilizar y optimizar al máximo los indicadores de rendimiento propios y disminuir las medias de los indicadores de rendimiento del rival, para conseguir resultados positivos, pues, al ser resultados cortos, los goles influirán mucho más.

➤ *Diferencia de los indicadores de rendimiento covid-postcovid*

Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas durante la temporada de Covid-19 y la siguiente, incrementándose los tiros libres y disminuyendo las tarjetas amarillas, remates totales, ataques y tackles. Todos los indicadores de rendimiento tienen una potencia observada muy alta, por tanto, existe una fiabilidad alta en los resultados obtenidos. En línea con estos resultados Santana et al. (2021), indicaron que los equipos realizaron más faltas después de la pandemia. Aunque existieron más faltas, la incidencia de las lesiones musculares no cambiaron

significativamente en los jugadores de fútbol profesional italiano, un dato que puede ser crucial para analizar el tipo de falta que se realiza, en las que existen menos agresividad (Marotta et al., 2020). Se mantiene el estilo de juego conservador, con un cambio en la dinámica de juego, más tranquilo, bajando el ritmo de juego y optando por una mayor conservación del balón. Conociendo esta tendencia, los equipos deberían realizar un juego más agresivo, dado que las tarjetas amarillas disminuyen y se pueden conseguir resultados más positivos sin llegar a cometer infracciones graves o muy graves.

➤ *Diferencia de los indicadores de rendimiento precovid-postcovid*

Se denotan grandes cambios en la evolución de las temporadas precovid a postcovid, encontrándose hasta once indicadores de rendimiento con diferencias significativas, aumentando los tiros libres y disminuyendo las tarjetas amarillas, los remates totales, a puerta y fuera, córner, fuera de juego, paradas y faltas realizadas, ataques peligrosos y tackles. La potencia observada de los indicadores de rendimiento es alta o muy alta, pues nos indica la alta fiabilidad en los resultados obtenidos. En línea con estos resultados, diversos autores han coincidido que existen varios factores como el apoyo del público (Taylor et al., 2008; Anderson et al., 2012), el sesgo arbitral, (Sors et al., 2019) o el estado físico y psicológico de los jugadores profesionales una vez contraído el virus y pasadas varias semanas (Wagemans et al., 2021). El cambio de los estadios llenos (precovid) a los estadios vacíos o semivacíos (postcovid) ha resultado ser imprescindible para estos indicadores de rendimiento, al existir una tendencia a jugar peor en casa y mejor fuera ante la ausencia de público (Jiménez-Sánchez & Lavín, 2021). El sesgo arbitral ha resultado determinante, porque ante la no presencia de público, cualquier mal comportamiento o forma de actuar ha conllevado una decisión arbitral diferente a la que se hubiera determinado con la presencia de público, por no tener constancia con el ruido o por tener más estimulaciones durante el encuentro. Todos estos cambios unidos a unas fuertes restricciones durante la competición de los cuerpos arbitrales para no contraer el virus, hacen que se puedan ver afectados inconscientemente a la hora de tomar una decisión (Webb, 2021).

El estado físico y psicológico afectó negativamente una vez contraído el virus y fue mejorando a medida que pasaban las semanas, sin embargo, pruebas similares en adolescentes certificaron la ausencia de alteración en el rendimiento, por lo que podría ser útil para controlar la recuperación de jugadores en edad profesional (Dauty et al., 2022). El estilo de juego ha cambiado tras el experimento natural de la pandemia. Los cambios en el juego han provocado, por ahora, una disminución en los indicadores de rendimiento relacionados con el juego ofensivo y agresivo. Los equipos atacan menos y tienden a realizar un juego más conservador.

➤ *Diferencia de los indicadores de rendimiento respecto a la localización*

Se encontraron diferencias en los resultados obtenidos siendo el equipo local el que realizaba más posesión, remates (totales, a puerta y fuera), córner, fuera de juego, ataques, ataques peligrosos y pases totales, mientras el equipo visitante realizó más paradas y tackles. En cuanto a los indicadores de rendimiento, tienen una potencia observada muy alta, lo que indica que existe una alta fiabilidad en los resultados obtenidos. En línea con estos resultados el porcentaje de la ventaja de jugar en casa se sitúa por encima del 50% de victoria del equipo local en diferentes ligas (Pollard et al., 2017). Diferentes indicadores de rendimiento han beneficiado al equipo local en la primera división de fútbol española (Fernández-Cortés, et al., 2020). Existió una tendencia a jugar peor en casa y mejor fuera con la ausencia de público en los estadios, aunque no varió el porcentaje de victoria local en España y Alemania (Jiménez-Sánchez & Lavín, 2021). Los equipos visitantes deben optar por intentar emular el juego que hacen cuando juegan como locales, debido a que la consecución de la mejora en los diferentes indicadores de rendimiento le acercará a la victoria.

➤ *Diferencia de los indicadores de rendimiento respecto al resultado*

Se denotan diferencias significativas en diez indicadores de rendimiento entre ganar y empatar, teniendo una media más alta los equipos que empatan en las tarjetas amarillas, tarjetas rojas, remates fuera, tiros libres y faltas realizadas, mientras que los equipos ganadores poseían medias más altas en posesión, remates totales y a puerta, fuera de juego y pases totales. Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas en nueve indicadores de rendimiento entre ganar y perder, obteniendo

mayores medias los equipos perdedores en las infracciones (tarjetas amarillas y rojas), tiros libres y paradas realizadas, mientras que las medias son mayores en los equipos ganadores en la posesión, remates totales y a puerta, fuera de juego y pases totales. Se encuentran diferencias significativas en seis indicadores de rendimiento entre empatar y perder, superando en media los equipos que empatan a los que pierden en la posesión, remates totales y a puerta, y fuera de juego, por el contrario, las medias fueron menores, en las tarjetas rojas y las paradas realizadas. La potencia observada de los indicadores de rendimiento es alta o muy alta, pues nos indica la alta fiabilidad en los resultados obtenidos. En línea con estos resultados Gómez-Ruano et al. (2013) afirmaban que durante un campeonato del mundo los equipos ganadores se diferenciaban de los perdedores en indicadores de rendimiento como los centros, córner en contra y paradas del portero en partidos equilibrados, mientras que en partidos desequilibrados el único indicador de rendimiento eran los centros. Por lo cual, los equipos deben entrenar para realizar los máximos lanzamientos a portería, conseguir tener el balón controlado en campo contrario más veces que el adversario y realizar más pases, debido a que estos indicadores de rendimiento ayudan a conseguir la victoria.

➤ *Diferencias de los indicadores de rendimiento entre grupos*

Para las interacciones tempocovid-localización se encontraron diferencias significativas en los remates totales, a puerta, y fuera, córner, paradas realizadas, ataques y ataques peligrosos Para la interacción de tempocovid-resultado se obtuvieron diferencias en la posesión, remates fuera, ataques peligrosos y pases totales. Para la interacción localización-resultado se encontraron diferencias significativas en las tarjetas amarillas, tiros libres, fuera de juego y faltas realizadas. Con el paso de las temporadas ha ascendido la media de jugadas a balón parado, mientras han disminuido las situaciones ofensivas y la ventaja de jugar en casa. En línea con estos resultados Ibáñez, García-Rubio et al. (2018) pusieron de manifiesto que las modificaciones reglamentarias inciden en los indicadores de rendimiento que los equipos manifiestan durante la competición, estos cambios se establecieron debido a una pandemia. Villaseca-Vicuña et al. (2021) indicaron que la ausencia de público permitía una mayor pasividad de los equipos, disminuyendo las acciones ofensivas y agresivas. Wunderlich, et al. (2021) confirmaron que durante la pandemia

se realizaron menos lanzamientos, es por ello, que se ha reducido la ventaja de jugar en casa en ligas de primer nivel como es la Bundesliga alemana (Almeida & Leite, 2021). Santana et al. (2021) indicaron que los equipos realizaron más faltas después de la pandemia. El cambio de estadios llenos a vacíos o semivacíos ha hecho que exista una tendencia a jugar peor en casa y mejor fuera de casa ante la ausencia de público (Jiménez-Sánchez & Lavín, 2021). Por tanto, se debe trabajar y afrontar los partidos de la misma manera cuando se juega de local y de visitante para intentar mejorar los indicadores de rendimiento cuando juegas en casa, mientras que claramente se debe entrenar más el balón parado, dado que los tiros libres se incrementan y ante la disminución de situaciones ofensivas, se deberán aprovechar mejor. Los equipos deberán trabajar para ser más precavidos en cuanto a las decisiones arbitrales y no tener unas conductas fuera de lo normal. Mientras las personas del cuerpo técnico deberían orientar las sesiones de los jugadores que han contraído el Covid para intentar adelantar los plazos y que tarden menos semanas en estar en un estado óptimo para poder competir.

➤ *Autocorrelaciones*

Los resultados obtenidos indican las diferencias significativas existentes en 13 de 15 indicadores de rendimiento, encontrándose un incremento en tan solo cuatro de ellos, mientras que disminuyeron en nueve a lo largo de las diferentes temporadas. En línea con estos resultados Ibáñez, García-Rubio et al. (2018) afirman que los cambios de reglas en el baloncesto han afectado a la forma de jugar, cambiando, por ende, los indicadores de rendimiento. Esta información es útil para que los entrenadores puedan ir adaptando sus entrenamientos a los cambios que existen en competición, debido a que el paso de las temporadas está disminuyendo muchos indicadores de rendimiento. Y, por tanto, debe ser decisión de los entrenadores trabajar un estilo de juego efectivo aumentando estos indicadores o disminuyendo los del contrario.

6.2.4. Estudio VI. Influencia de los indicadores de juego en la clasificación de los equipos en la liga española de fútbol.

El fútbol está dominado por indicadores de juego que pueden influir en el rendimiento de los equipos (Fernández-Cortés, Gómez-Ruano et al., 2022; García-Unanue et al., 2018; Maneiro-Dios et al., 2019). Por lo tanto, este estudio analizó, de manera independiente para los períodos precovid, covid y postcovid, la influencia de los indicadores de juego en la clasificación parcial (S1) y final (S2) de los equipos de La Liga durante siete temporadas consecutivas. Además, se identificaron las diferencias estadísticas entre los períodos de pandemia. Los principales resultados indicaron que, según la clasificación parcial, no hubo o hubo un pequeño efecto en estos indicadores de juego que fue estadísticamente significativo para cada período de pandemia. Por lo tanto, se rechazó la hipótesis 1. Según la clasificación final, se obtuvo un efecto intermedio y un efecto grande en algunos indicadores de juego que fueron estadísticamente significativos (período precovid: posesión del balón, tiros a puerta y pases totales; período covid: posesión del balón, ataques peligrosos y pases totales; período postcovid: tiros totales, tiros a puerta, ataques, ataques peligrosos, posesión del balón y pases totales). Por esta razón, se aceptó parcialmente la hipótesis 2. Además, la interacción entre el período de pandemia y la clasificación solo reportó efectos intermedios y grandes en términos de la clasificación final. Por lo tanto, se aceptó parcialmente la hipótesis 3. Los indicadores mencionados fueron decisivos para alcanzar una posición en Europa al final de cada temporada y en período de pandemia, especialmente la posesión del balón y los pases totales. Tuvieron una mayor influencia en la clasificación final que en la clasificación parcial.

En el período precovid, nuestros resultados indicaron que los indicadores de juego más destacados, a favor de los equipos europeos, fueron la posesión del balón, los tiros a puerta y el número total de pases, con un efecto intermedio. En la misma competición, Fernández-Cortés et al. (2020) señalaron que los equipos que ganaron en casa jugaron con más posesión del balón y realizaron más tiros a puerta, entre otros factores. La posesión del balón ha sido identificada previamente como un rasgo distintivo de los equipos mejor clasificados tanto en la Superliga China de Fútbol (Kong et al., 2022) como en la Liga de Campeones de la UEFA (Miñano-Espín et al., 2017). Es posible que los equipos clasificados en Europa pasen más tiempo liderando en el

marcador que sus oponentes (Miñano-Espín et al., 2017). Esto podría significar que, cuando están ganando, no tienen prisa por marcar un gol o llegar al área del oponente, asumiendo una estrategia de mantener el balón y ralentizar el juego (Bloomfield et al., 2005). Además, esta estrategia implica realizar un mayor número de pases (Kong et al., 2022). Los indicadores de posesión del balón y pases totales están asociados positivamente con los tiros a puerta (Gong et al., 2021). La posesión del balón conduce a un juego colectivo mejorado y a posiciones óptimas de disparo, y también limita las oportunidades del equipo contrario (Redwood-Brown, 2008).

Durante el período de la pandemia de covid, los indicadores de juego más destacados, también a favor de los equipos clasificados en Europa, fueron la posesión del balón y los ataques peligrosos, con un efecto intermedio; y el número total de pases, con un efecto grande. Como se puede observar, los dos primeros períodos de la pandemia siguieron una tendencia similar. Esto podría deberse a que los equipos no tuvieron tiempo para adaptarse a los nuevos cambios en la forma de jugar. En general, los equipos clasificados en Europa tendrían un nivel/calidad técnica más alto (Gonçalves et al., 2019). Esto condujo a una mayor posesión del balón, vinculada al número total de pases clave (Kong et al., 2022). En las principales competiciones europeas (es decir, Ligue 1, Serie A, La Liga, la Premier League y la Bundesliga) durante la temporada 2019/2020, con aficionados en los estadios (antes de las restricciones), los equipos locales marcaron más goles que los visitantes (Ferraresi & Gucciardi, 2020), porque el número de ataques peligrosos era mayor. En contraste, otro estudio (Lee et al., 2022) que comparaba el período precovid y el período covid en los partidos de fútbol europeo mostró una disminución en los goles marcados por los equipos locales en los partidos sin público, lo que también afectó a los puntos y la clasificación. Otro indicador que se vio afectado durante el período de covid, en estudios similares (Leitner & Richlan, 2021a; Bryson et al., 2021), fue el mayor número de faltas cometidas por los equipos locales, que provocó también más tarjetas amarillas. Fue esencial trabajar en las jugadas a balón parado porque, dado el aumento en este indicador de juego durante el período de Covid-19, se volvieron de gran importancia para el resultado (Fernández-Cortés, Gómez-Ruano et al., 2022). La ausencia de aficionados y ruido hizo que entrenadores y jugadores adaptaran su comportamiento al entorno vacío en el que operaban (Webb, 2021).

En el período postcovid, los indicadores de juego más destacados, nuevamente a favor de los equipos clasificados en Europa, fueron los tiros totales, tiros a puerta, ataques y ataques peligrosos, con un efecto intermedio; y los pases totales y la posesión del balón, con un efecto grande. En los tres períodos de pandemia estudiados, destacaron dos indicadores de juego interrelacionados: la posesión del balón y los pases totales. Ambos indicadores de juego, junto con los ataques, fueron más altos en el período postcovid, en comparación con los otros dos períodos de pandemia. Los ataques peligrosos fueron más altos antes del período de covid, en comparación con el covid y después del covid. Este último período de pandemia difirió del resto, porque hubo un interés aún mayor por parte de los equipos en mantener la posesión del balón y evitar el juego directo, asociado con más ataques y, por lo tanto, mayores posibilidades de tiros (Gong et al., 2021); o en retener el balón cuando estaban ganando (Bloomfield et al., 2005). En este período particular, los equipos mejor clasificados controlaron más el balón y fueron capaces de imponer su estilo de juego (Ponce-Bordón et al., 2022; Yang et al., 2018; Martínez & González-García, 2018). En este sentido, en las principales ligas europeas (es decir, Ligue 1, Serie A, La Liga, la Premier League y la Bundesliga), la posesión del balón, el número de pases clave y marcar primero estaban correlacionados con la acumulación de goles marcados y los puntos al final de la temporada (Ramos-Pérez et al., 2021). A su vez, Yang et al. (2018) informaron que los equipos peor clasificados realizaron más acciones defensivas, especialmente en partidos desequilibrados.

Las principales diferencias encontradas en este estudio se encontraron en los indicadores de ataque, y no en los defensivos. Esto podría deberse a que los equipos tienden a optar por la estrategia de mantener la posesión del balón para lograr victorias. Se ha demostrado que los equipos mejor clasificados muestran una mayor posesión del balón (Kong et al., 2022; Miñano-Espín et al., 2017), y los equipos de menor clasificación muestran una menor posesión del balón (Yang et al. 2018). Mantener la posesión del balón implica un aumento en las acciones de ataque (Gong et al., 2021). A pesar de esto, requiere precisión por parte de los equipos, y los equipos con el mejor nivel técnico/calidad son capaces de lograr más acciones con éxito (Gonçalves et al., 2019). Además, cuando se tiene la posesión del balón, los equipos defienden simultáneamente. Como resultado de este estudio, se aconseja a los entrenadores de fútbol que elijan un once inicial técnicamente sólido que les permita

mantener la posesión del balón, es decir, tener pocas pérdidas por partido. De esta manera, podrán mantenerse en las primeras posiciones durante toda la temporada. Para los directores técnicos, es importante, al reclutar jugadores, saber que estos indicadores de juego son fundamentales para que un equipo esté en la parte superior de la clasificación. Además, cuantos más jugadores con estos perfiles tenga un equipo, más fácil será obtener una mejor clasificación final.

Siguiendo esta línea de investigación, según nuestros resultados, los equipos de La Liga deberían jugar con más posesión del balón, al estar relacionado con los pases totales, y estos últimos con el número de acciones ofensivas. Una mayor posesión del balón les permite realizar más tiros (acciones ofensivas), y así tener más probabilidad de ganar. Esta información es de interés para los entrenadores y asistentes de fútbol al preparar y dirigir los partidos.

6.3. Objetivo 3. Analizar cómo afecta la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público a los indicadores de rendimiento, aprovechando la pandemia de Covid-19, un contexto natural difícilmente encontrable en cualquier otra situación, con todos los estadios sin espectadores o con un número mínimo.

6.3.1. Estudio III. Fútbol antes y después de la pandemia Covid-19.

El objetivo de esta investigación fue analizar los estilos de juego antes, durante y después del Covid-19 para determinar la importancia de la presencia o ausencia de espectadores, los cambios en las reglas y la acumulación de partidos en un período corto de tiempo después de varios meses de inactividad y entrenamiento limitado. El estudio tuvo como objetivo identificar las variaciones en los estilos de juego durante estos tres momentos temporales analizados.

El impacto de los espectadores en cualquier deporte siempre ha sido objeto de estudio para entender su influencia en los equipos locales y visitantes. En el rugby (Sedeaud et al., 2021), baloncesto (Ehrlich & Potter, 2022) y balonmano (Gershgoren et al., 2022), se ha identificado a los espectadores como un factor clave en la ventaja de local. En el béisbol (Chiu & Chang, 2022) o hockey (Arboix-Alio et al., 2022), la ventaja no cambió con la presencia o ausencia de espectadores. Sin embargo, en el fútbol, los estudios han mostrado una reducción en la ventaja de local en ausencia de espectadores en varias ligas (Martins et al., 2022), lo que resulta en menos goles marcados (Cross & Uhrig, 2023), menos tiros totales y tiros a puerta (Wunderlich et al., 2021), o un aumento en el número de tarjetas recibidas por el equipo local (Leitner & Richlan, 2021b). Esto sugiere que la presencia de espectadores es un factor importante en la ventaja de local en el fútbol profesional (McCarrick et al., 2021). Por lo tanto, considerando las diferentes condiciones como meses de inactividad, ausencia de espectadores y aumento en el número de sustituciones, esta investigación ha destacado la disminución en los estilos de juego a lo largo de las temporadas a medida que los entrenadores se adaptan a las condiciones extraordinarias que existían.

➤ *Estilos de juego*

Para analizar los estilos de juego antes, durante y después del Covid y comprender las posibles modificaciones de diferentes variables, se encontró una clara diferencia, con estos estilos disminuyendo a medida que avanzaban las temporadas. Se identificaron diferentes estilos de juego basados en la interacción de los indicadores de juego registrados en el sitio web. Estos estilos mostraron una mayor variabilidad al analizar la muestra completa de temporadas (quince estilos) en comparación con el análisis de cada período individual afectado por la pandemia de Covid-19. La elección del estilo de juego de un equipo debe basarse en la calidad de los jugadores, sus habilidades técnicas y tácticas, y su capacidad para adaptarse a diferentes situaciones de juego (Rampinini, Impellizzeri et al., 2007). La amplia variedad de estilos identificados refleja el proceso adaptativo de los entrenadores, donde la presencia de espectadores puede mejorar el rendimiento de los jugadores al proporcionar motivación y reforzar la cohesión del equipo (Sánchez et al., 2021).

Los estilos de juego en la máxima liga de fútbol española fueron muy diversos, con quince modelos diferentes identificados. Los equipos locales tienen estilos más claros y concisos, enfatizando consistentemente un estilo ofensivo, mientras que los equipos visitantes intentan adaptarse más al estilo del equipo local, utilizando principalmente un enfoque directo y de contraataque.

Consistente con estos resultados, los equipos locales mantuvieron su ventaja cuando había espectadores presentes o cuando había un número relativamente pequeño de aficionados, siempre respetando las medidas de distanciamiento social requeridas por las autoridades (Ehrlich & Potter, 2022). Esto indica que los equipos locales tienen estilos de juego mejor definidos debido a la presión social, una mejor adaptación a su propio campo de juego y otros factores. Los partidos entre equipos de clasificación similar muestran una mayor variabilidad en los estilos de juego, mientras que a medida que aumentan las diferencias en las clasificaciones, los estilos de juego se vuelven más definidos. Los mejores equipos tenían estilos de juego más definidos que estaban menos influenciados por el oponente, mientras que los peores equipos tenían estilos de juego más susceptibles a la influencia del oponente (García-Rubio, Gómez-Ruano, Lago-Peñas & Ibáñez, 2015). Dado que los equipos locales

tienen menos estilos de juego, los equipos visitantes pueden aprovechar esto preparándose sabiendo qué es lo que probablemente hará el equipo rival en el próximo partido.

➤ *Influencia de los estilos de juego antes del Covid*

Dependiendo de la sede del partido antes del Covid, con la presencia de espectadores, se encontraron once estilos de juego diferentes, con cinco estilos observados por los equipos locales que enfatizaban un juego más ofensivo, y seis estilos por parte de los equipos visitantes que generalmente mostraban un enfoque más defensivo, algunos utilizando un estilo directo y de contraataque, mientras que otros adoptaban una defensa pasiva y posesiones horizontales. En línea con estos resultados, Scoppa (2021) apoya firmemente la idea de que la presión social tiene efectos intensos en el comportamiento del árbitro, contribuyendo a la ventaja de jugar en casa (Sors et al., 2021), lo que resulta en un aumento de las faltas cometidas por los equipos visitantes. Liu et al. (2019) confirmaron que los valores promedio para los equipos locales eran significativamente más altos en variables relacionadas con el ataque. Por lo tanto, los equipos visitantes tenían que prepararse para los partidos intentando equilibrar los valores promedio de los indicadores de juego ofensivo para lograr resultados similares a los que obtienen cuando juegan en casa.

➤ *Influencia de los estilos de juego durante el Covid*

Dependiendo de la sede del partido durante el Covid, con la ausencia de espectadores, los estilos de juego disminuyeron, lo que resultó en tres estilos observados por los equipos locales y tres estilos por parte de los equipos visitantes. Los equipos locales adoptaron estilos de juego ofensivos, pero con posesiones largas, mientras que los equipos visitantes continuaron utilizando un estilo directo y de contraataque, típicamente con una defensa activa y agresiva, coincidiendo con un enfoque en mantener posesiones prolongadas del balón. Esto puede atribuirse a la acumulación de partidos y la fatiga después de varios meses de inactividad, ya que los equipos prefirieron retener la posesión y ralentizar el ritmo del juego, lo que llevó a un enfoque conservador con una renuncia a correr riesgos, lo que resultó en partidos más cortos y un menor número de goles. Krumer y Smith (2022) encontraron una

ligera reducción, aunque no estadísticamente significativa, en la ventaja de local, goles marcados y puntos obtenidos. Algunas variables físicas también se vieron afectadas por la ausencia de espectadores (Santana et al., 2021). La reducción en los goles y la disminución en las variables físicas indican un estilo de juego más medido y controlado. Por lo tanto, los equipos tuvieron que mejorar la calidad de sus ataques, sabiendo cuándo y cómo ejecutarlos para marcar goles, ya que el énfasis se desplazó de la cantidad a la calidad en el período de tiempo analizado.

- *Influencia de los estilos de juego después del Covid dependiendo de la sede del partido.*

Después del Covid, los estilos de juego se simplificaron, con los equipos locales necesitando lanzar numerosos ataques para asegurar las victorias, mientras que los equipos visitantes tenían una mayor probabilidad de ganar cuando no se comprometían en un alto número de ataques. Esto indica que los equipos locales se volvieron desorganizados e intentaron ser ofensivos de cualquier manera posible, mientras que los equipos visitantes tomaron mejores decisiones sobre cuándo y cómo lanzar sus ataques, aumentando así la calidad de sus maniobras ofensivas. En ligas donde los estilos de juego permanecieron inalterados independientemente de la presencia o ausencia de espectadores, los equipos locales siguen disfrutando de las mismas ventajas cuando juegan en su propio terreno (Fischer & Haucap, 2021). A pesar de simplificar su estilo de juego, los equipos locales, cuando juegan frente a espectadores, mantienen un estilo de juego similar en diferentes situaciones a lo largo de las temporadas. Por otro lado, los equipos visitantes han transformado sus estilos de juego en un enfoque más definido y conciso, capitalizando las mejoras y resultados ofensivos durante los períodos sin espectadores. En consecuencia, los equipos locales deben ejercer más control, definiendo un estilo de juego organizado durante los ataques, ya que lanzan numerosos ataques sin marcar, lo que permite a los equipos visitantes explotar estas situaciones y ejecutar acciones ofensivas más efectivas.

A lo largo de las diferentes temporadas, ha habido una reducción en los estilos de juego, con una mayor variabilidad de estilos observada antes del Covid y una simplificación observada durante y después del Covid. Los equipos locales fueron más

confiables cuando había una mayor variabilidad en los estilos de juego, mientras que esta confiabilidad cambió para los equipos visitantes cuando los estilos de juego se volvieron más limitados. Al analizar esta reducción en los estilos de juego basados en indicadores de rendimiento, se deben tener en cuenta factores como la congestión de partidos, la ausencia de espectadores, la congestión del calendario y las reglas de sustitución. Estos cambios se implementaron como resultado de una pandemia global.

6.3.2. Estudio V. Efecto del Covid-19 en los indicadores de rendimiento de la liga profesional de fútbol española.

El análisis cuantitativo de partidos es ampliamente utilizado en deportes de equipo para mejorar el rendimiento tanto en la investigación como en la práctica (Liu et al., 2015; Gómez-Ruano et al., 2012; Ibáñez et al., 2008; Pollard, 2002; Pollard & Gómez-Ruano, 2014b; Gómez-Ruano et al., 2009). Los resultados de la competición pueden ser influenciados por factores basados en el lugar del encuentro (Caballero et al., 2017; Pollard & Gómez-Ruano, 2014a), impactos de los espectadores (Ponzo & Scoppa, 2018; De Angelis & Reade, 2023) o el hecho de marcar primero (Ibáñez, Pérez-Goye et al., 2018). La pandemia de Covid-19 de 2020 provocó la suspensión de casi todas las ligas deportivas, lo que llevó a meses de inactividad. Al reanudarse en condiciones atípicas, sin espectadores, este estudio examinó si se produjeron diferencias en los indicadores de los partidos entre los partidos previos y posteriores a la pandemia en el fútbol profesional español. Por lo tanto, el propósito de esta investigación, fue evaluar el papel de la ubicación del partido, el resultado y la pandemia de Covid-19 y la interacción entre ellos respecto a diversos indicadores de rendimiento. Esta investigación se llevó a cabo para determinar si hubo variaciones en los partidos de la Primera División antes y después del brote generalizado de Covid-19.

El análisis reveló diferencias notables en varios indicadores de rendimiento de los partidos entre las fases previas y posteriores a la pandemia. Surgió una variación significativa para las tarjetas amarillas, los tiros totales, los tiros fuera, los córneres y los fueros de juego al examinar la influencia de la interrupción por Covid-19. Del mismo modo, el resultado del partido (victoria/empate/derrota) produjo diferenciación en las tarjetas (amarillas y rojas), todos los tipos de remates (totales, a puerta, fuera), paradas realizadas y pases completados. Los efectos de la ventaja de jugar como local se presentaron a través de indicadores de rendimiento como el porcentaje de posesión, los tiros, los córneres, los ataques y los ataques peligrosos creados. Además, se evidenciaron cambios en la diversidad de estilos de juego mediante la reducción de 12 sistemas claramente distintos e identificables antes del Covid-19 a solo 5 enfoques más homogéneos después de la pandemia.

➤ *Impacto del Covid-19 en los Indicadores de rendimiento*

Los datos mostraron contrastes considerables antes y durante la pandemia en indicadores como tarjetas amarillas, tiros totales, tiros fuera, córner y fueros de juego señalados (Sors et al., 2021). Para las tarjetas amarillas, la potencia observada fue muy alta (>0.8), mientras que los indicadores de rendimiento restantes mostraron buenos valores ($0.5-0.8$). En consonancia con estos hallazgos, Sors et al. (2019) encontraron que el favoritismo arbitral cambió sin espectadores (Sors et al., 2021). Del mismo modo, la disminución en los volúmenes de disparos, especialmente en los tiros fuera, probablemente refleje un juego más conservador por parte de entrenadores y jugadores sin aficionados. Los equipos parecían eludir o evitar el envío de más atacantes hacia la zona ofensiva para evitar ser contraatacados si perdían la posesión. Había un claro aire de aversión al riesgo y renuncia a exponerse excesivamente en el apartado defensivo.

La disminución en las jugadas de estrategia como los córneres indica menos ímpetu ofensivo general o urgencia para crear oportunidades peligrosas. De manera similar, menos fueros de juego sugieren una adherencia más disciplinada para mantener una forma defensiva estructurada en lugar de intentar lanzar ataques tempranos en busca de oportunidades de gol. En última instancia, estos indicadores reflejan un aumento en el conservadurismo y la estancación, que son características de los cinco estilos de juego posteriores al Covid-19, mostrando una profundidad de ataque limitada, una creatividad reducida y una dependencia de la circulación horizontal del balón sin intentos de desbloquear defensas bajas. Las condiciones de la pandemia aparentemente provocaron una aversión extrema al riesgo y enfoques reactivos en lugar de proactivos (Wunderlich et al., 2021).

Sin el apoyo de las multitudes, los jugadores afirmaron sentir mayor ansiedad y presión durante los partidos, lo que influyó negativamente en las decisiones (McCarrick et al., 2021). La ausencia de aficionados también eliminó una fuente clave de energía de la que se alimentan los atletas (Fischer & Haucap, 2021). En consecuencia, los datos sugieren que los jugadores asumieron menos riesgos en el ataque sin la presencia de público que los motivaran a realizar un esfuerzo elevado. Los indicadores de rendimiento de ataque reducidos se relacionaron con el calendario

comprimido (muchos partidos en un periodo corto de tiempo), con la condición física básica y la prevención de lesiones que se convirtieron en prioridades sobre el entretenimiento o la emoción.

➤ *Impacto del Covid-19 en las diferencias entre equipos ganadores y perdedores*

Además, surgieron variaciones notables entre los clubes ganadores, empatados y perdedores en cuanto a tarjetas amarillas, rojas, tiros (totales, a puerta, fuera), paradas y pases (Liu et al., 2015; Lago-Peñas et al., 2010; Almeida et al., 2014; Červený et al., 2018). Las tarjetas rojas, los tiros a puerta y los tiros fuera mostraron una potencia observada muy alta, mientras que el resto de indicadores mostró niveles buenos. Respaldo estos descubrimientos, Lago-Peñas et al. (2010) informaron diferencias entre equipos ganadores y perdedores en los tiros.

Červený et al. (2018) mostraron que los equipos que recibieron más tarjetas en la Copa del Mundo tenían una probabilidad de victoria más baja. Los equipos perdedores recibieron más tarjetas, especialmente rojas, lo que redujo significativamente las posibilidades de ganar sin tener en cuenta a los árbitros. Según Almeida et al. (2014), las faltas aumentan en jugadores de los equipos perdedores, probablemente porque una defensa más débil permite al equipo rival tener más oportunidades de gol. Finalmente, Liu et al. (2015) identificaron que los equipos ganadores realizaban más pases que los equipos perdedores. La literatura coincide en que los equipos ganadores realizan más tiros y pases al atacar más, mientras que los equipos con dificultades cometen más tarjetas y faltas. En consecuencia, la victoria requiere más tiros y pases y menos tarjetas y faltas; por lo tanto, los entrenadores deben desarrollar estilos de juego alineados con números positivos de indicadores de juego.

➤ *Impacto de la sede del partido en el resultado*

Los análisis estadísticos descubrieron diferencias significativas en variables relacionadas con la ubicación del partido, los factores contextuales de la pandemia de Covid-19 y los resultados del partido (Liu et al., 2015; Almeida & Leite, 2021; Wunderlich et al., 2021; Antúnez-Medina et al., 2013). Específicamente, en términos

de los indicadores de rendimiento relacionados con la sede del partido, se observaron valores de tamaño de efecto buenos para tiros a puerta, fuera de juego y faltas cometidas, mientras que el porcentaje de posesión, los tiros totales, los tiros fuera, los córneres, los ataques y los ataques peligrosos mostraron tamaños de efecto muy buenos. Estos hallazgos concuerdan y respaldan el trabajo de Liu et al. (2015), quienes señalaron que los equipos locales exhibían valores medios significativamente más altos en posesión y en todas las categorías de tiros (total, a puerta, fuera) en comparación con los equipos visitantes. Los equipos locales también registraron más ataques y ataques peligrosos creados a partir de elementos como córneres y fuera de juego a favor en comparación con sus oponentes visitantes. De manera similar, Antúnez-Medina et al. (2013) también encontraron que los equipos locales contabilizaban significativamente más faltas a lo largo de una temporada, lo que indica un estilo ofensivo realizando más riesgos cuando juegan frente a sus fanáticos. En consecuencia, teniendo en cuenta dichos efectos consistentes basados en la localización del partido, los clubes y entrenadores deberían centrarse estratégicamente en elevar estos indicadores de juego beneficiosos cuando compiten en estadios locales, mientras que deberían intentar suprimir estas mismas categorías estadísticas cuando desempeñan roles de visitantes en estadios ajenos.

Respecto al período de la pandemia de Covid-19, tanto Almeida y Leite (2021) como Wunderlich et al. (2021) documentaron disminuciones en los tiros totales, los tiros fuera, los córneres y ataques peligrosos creados. En la Bundesliga alemana tanto los equipos locales como los visitantes registraron disminuciones en los indicadores de juego, pero los equipos locales experimentaron mayores descensos, reduciendo efectivamente la típica ventaja de jugar en casa. Aunque no hay evidencia actual que describa o cuantifique la influencia específica de la pandemia en los córneres y los ataques peligrosos, las tendencias generales apuntan a un aumento de la igualdad entre los equipos locales y visitantes. A medida que los equipos se igualan más en cuanto a los efectos de rendimiento basados en la localización, los profesionales deberían pasar a entrenar estilos de juego, tácticas y métodos de preparación universales adecuados para una ejecución consistente tanto en los estadios locales como en visitante, enfocándose en lograr números positivos en los indicadores de juego claves que se ha demostrado que contribuyen a los resultados victoriosos del partido.

Las diferencias en los estilos de juego es otro factor a considerar. A medida que la brecha entre los equipos en la clasificación se amplía, sus estilos de juego se vuelven distintos. Bourbousson et al. (2010) encontraron que los equipos de élite exhiben estilos de juego más consistentes y menos dependientes del contexto, mientras que los equipos de menor clasificación adaptan sus tácticas con mayor facilidad a la situación del partido (García-Rubio, Gómez-Ruano, Cañadas-Alonso & Ibáñez, 2015). Los estilos de juego de los equipos más débiles, especialmente cuando se enfrentan a buenos equipos situados en mejor clasificación, están influenciados en gran medida por sus oponentes (los ganadores). Esta adaptabilidad surge dentro de un encuentro cuando dos equipos están compitiendo (Lames & McGarry, 2007). La disminución en la diversidad de estilos de juego observada durante la pandemia puede atribuirse al menor impacto de factores situacionales como el efecto de jugar en casa. Además, este período de competición coincidió con una disminución en la preparación competitiva de los jugadores (tres meses sin partidos competitivos) y un aumento en la fatiga debido al calendario comprimido de partidos (partidos cada 72 horas). Estos factores contribuyeron a un enfoque más cauteloso por parte de los equipos, lo que llevó a la adopción de estrategias de juego repetitivas y una renuncia a correr riesgos. Esto concluyó con partidos de menos goles y menos puntos (al realizar pocos goles, aumentó la probabilidad de empatar). Los equipos de la Bundesliga alemana mostraron una reducción en varios indicadores de juego cuando jugaban en casa durante la pandemia, lo que sugiere una disminución en la ventaja de jugar en casa. A medida que el equilibrio competitivo entre los equipos se estrechaba, adoptaban estilos de juego más conservadores (Almeida & Leite, 2021; Wunderlich et al., 2021).

6.3.3. Estudio VIII. Entrenar para ganar. Análisis de indicadores de rendimiento en el fútbol de élite.

El objetivo de esta investigación fue conocer cualquier indicador de rendimiento que afecte al resultado de un partido, y por ende del campeonato, para poder trabajarlo en los entrenamientos, mejorarlo y así conseguir los objetivos al final de temporada.

Se encontraron diferencias entre los equipos locales que ganaban y los demás, obteniendo diferentes medias en indicadores como los remates totales, a puerta y fuera, los tiros libres y los pases. En la liga española se ha concluido que durante la pandemia disminuyó la ventaja de jugar de local en ausencia de público (Fernández-Cortés et al., 2023). Esto hace indicar que la presencia de público es importante cuando se planifican entrenamientos para afrontar un partido, y que independientemente de este factor, los indicadores remates, tiros libres y pases, deben ser la preocupación del cuerpo técnico para poder mejorar los resultados, debido a que diferencian a los equipos ganadores de los demás cuando juegan de local. Por tanto, son los equipos que juegan en casa los que deben mejorar estos indicadores de rendimientos y los equipos visitantes contrarrestarlo. También, los equipos visitantes ganadores se diferenciaron de los demás por obtener una mayor media de remates totales, remates a puerta y siendo inferior su media en los remates fuera y los ataques. Los equipos perdedores obtuvieron menor media en los fuera de juego y faltas realizadas. Los tiros totales, a puerta, centros y posesión del balón han diferenciado a los equipos ganadores de los perdedores en la liga española (Lago-Peñas et al., 2010). El marcador final se puede ver afectado por diferentes consecuencias que transcurran durante el partido, como meter el primer gol o la calidad del equipo contrario (Martínez, 2018). Los entrenadores deben juzgar la calidad de los remates y ataques que está realizando su equipo, porque resulta más importante la calidad de los mismos que la cantidad, así como conseguir un equipo proactivo defendiendo. Deben intentar que sus atacantes sean capaces de jugar al límite del fuera de juego, debido a que mejorando estas medias se acercarán a conseguir mejores resultados.

6.4. Discusión conjunta.

Para finalizar el Capítulo 6 se aborda una discusión conjunta de las investigaciones realizadas para responder con mayor consistencia a los objetivos planteados, así como exponer la interacción y progreso en esta Tesis Doctoral. Para ello también se realiza un diagrama de flujo para tener un rápido análisis visual de la discusión de la Tesis Doctoral al completo (Figura 17).

El objetivo 1 fue revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática. Este objetivo se respondió a través del estudio VII, analizando la producción de estudios de la ventaja de jugar en casa en fútbol respecto al Covid-19, a partir del perfil de las investigaciones, las tendencias de la investigación, enfoque metodológico, procedimientos de las investigaciones y evolución en cuanto a los resultados. En esta revisión sistemática se incluyeron 50 estudios con una sólida calidad metodológica, al igual que rigurosa. El alto promedio y rango de puntos denotan prácticas de investigación consistentes y concienzudas en los estudios evaluados. La calidad de esta investigación fue similar a otras investigaciones de revisión en deportes, como en baloncesto (García-Santos et al., 2020), deportes de equipo de invasión alternativos (Calle et al., 2023), o acelerometría (Gómez-Carmona, Bastida-Castillo et al., 2020).

Se encontró una calidad muy alta en trabajos descriptivos (14%), predictivos (24%) y teóricos (2%), alta en estudios descriptivos (20%) y predictivos (32%), y media en estudios teóricos (4%). Se encontraron estudios descriptivos de muy alta calidad (Leitner & Richlan, 2021a) y alta calidad (Bordigon & Neto, 2022), así como estudios predictivos de muy alta calidad (Sors et al., 2021) y alta calidad (Wilkesmann, 2022). También se encontraron estudios teóricos de calidad media (Webb, 2021) y muy alta (Richlan et al., 2023). Las investigaciones deberían continuar en diferentes géneros y categorías para obtener resultados globales, manteniendo la calidad, y así poder extrapolarlos a diferentes contextos deportivos.

Los tres países con más investigaciones fueron Alemania, Italia e Inglaterra, existiendo estudios con múltiples países en conjunto. Destefanis et al. (2022)

encontraron diferencias significativas respecto a la presencia de aficionados, determinando una disminución en la ventaja de jugar en casa sin espectadores. Resultados similares se encontraron en Inglaterra (Hegarty, 2021), Italia (Hill & Van Yperen, 2021) y España (Fernández-Cortés, Gómez-Ruano et al., 2022). Estos hallazgos respaldan la teoría de facilitación social (Zajonc, 1965), donde la presencia de la multitud mejora el rendimiento de los jugadores.

Las palabras utilizadas en la investigación de esta revisión fueron "ventaja de jugar en casa", "Covid-19" y "fútbol". Los resultados indican una diversidad de estudios en diferentes competiciones basadas en la presencia o ausencia de aficionados en el mismo año debido al contexto natural ofrecido por la pandemia de Covid-19. La mayoría de estudios existieron en países y ligas de alto nivel europeo y mundial (catalogadas por el ranking de la UEFA) (Almeida & Leite, 2021). Estos equipos tendrán un mayor conocimiento que pueden utilizar para mejorar sus resultados. El conocimiento científico debe expandirse a estudios en diferentes países y categorías para determinar resultados generales sobre la importancia de la asistencia o ausencia de aficionados.

Las investigaciones que predominan fueron predictivas con análisis descriptivos. Houtmeyers et al. (2021) indican que la investigación debe pasar de un análisis descriptivo para conocer lo que está sucediendo, a un análisis diagnóstico para saber por qué sucedió, seguido de un análisis predictivo para indicar qué puede suceder, y finalmente un análisis prescriptivo para mostrar cómo hacer que suceda.

Los principales hallazgos encontrados fueron la disminución de la ventaja de jugar en casa sin espectadores, aunque existieron países en los que esta disminución no existía y, por tanto, esta información nos proporciona las complejidades de cómo la pérdida del apoyo de los aficionados puede influir o no en la ventaja de jugar en casa en distintas ligas de fútbol. La importancia de los aficionados cuando se juega en casa, por encima del viaje, la familiaridad con las instalaciones (García-Rubio, Cañadas-Alonso & Antúnez-Medina, 2015). Los hallazgos respaldan la teoría de facilitación social (Zajonc, 1965), donde el apoyo de la multitud mejora el rendimiento de los jugadores, o la territorialidad (Rovetta & Abate, 2021).

Las variables más utilizadas fueron los puntos, los goles y las tarjetas. Estos indicadores de rendimiento están más relacionados con el resultado final del partido (puntos y goles) que con los estilos de juego de los equipos (Lee et al., 2022). Las tarjetas mostradas pueden indicar la agresividad de un equipo, pero también cómo los árbitros son influenciados por la multitud en sus decisiones (Nevill et al., 2022).

Los estudios descriptivos utilizaron principalmente comparaciones de dos y múltiples grupos. Los estudios predictivos realizaron principalmente análisis de regresión y los estudios teóricos no realizaron ningún análisis. Aunque estos análisis son los más utilizados en estudios como Ramchandani & Millar (2023) y Han et al. (2022), es necesario evolucionar mediante el uso de las diferentes fases de investigación para diagnosticar, predecir e incluso prescribir resultados.

En los artículos descriptivos, un gran porcentaje de estudios analizan las diferencias entre variables. En los estudios predictivos, se realiza análisis predictivo (46%) junto con el análisis de diferencias (24%) entre variables. Se encontraron tres estudios teóricos que no realizaron ningún análisis. Varios estudios corroboran estos resultados (Dellagrana et al., 2023; Fernández-Cortés, Gómez-Ruano et al., 2022; Gouveia & Pereira, 2021). Existe la necesidad de llevar a cabo estudios y tipos de análisis más variados en todas las fases de investigación para obtener resultados completos y verificar si los hallazgos obtenidos son similares a investigaciones previas.

En ambos estudios descriptivos y predictivos, los resultados destacables fueron la disminución de la ventaja de jugar en casa sin aficionados. La ventaja de jugar en casa sin aficionados disminuyó en estudios descriptivos (Hill & Van Yperen, 2021) y predictivos (Fernández-Cortés, Gómez-Ruano et al., 2022). Sin embargo, hubo diferentes artículos donde no se encontraron diferencias con o sin aficionados, en estudios descriptivos (Matos et al., 2021) y predictivos (Szabó & Kerényi, 2023). Estos resultados destacan la necesidad de analizar a través de otras fases de investigación para determinar si los resultados son consistentes.

La mayoría de los estudios que muestran una disminución en la ventaja de jugar en casa se producen en ligas regulares masculinas profesionales. Estos estudios

reproducen el modelo deportivo actual que otorga más importancia a este contexto sobre otros donde más personas juegan, como el fútbol no profesional (Wunderlich et al., 2021), o las categorías de cantera (Webb, 2021). Con resultados tan claros, es esencial aumentar la investigación en categorías amateur, juveniles y de fútbol femenino, así como en playoffs, para obtener resultados de fútbol globales y completos, y sacar conclusiones sobre la ventaja de jugar en casa en el fútbol.

El objetivo 2 fue analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en fútbol. Este objetivo se respondió mediante los estudios I, II, IV y VI. Así los resultados reflejaron que los equipos locales tuvieron un mayor número de penaltis a favor, menos tarjetas amarillas y rojas, disfrutaron de un mayor tiempo de posesión del balón, realizaron un mayor número de remates, córneres y fuera de juego. Los porteros de los equipos locales tuvieron que realizar menos paradas, y tuvieron medias similares en faltas y tiros libres respecto a los equipos visitantes. Fernández-Navarro et al. (2018), encontraron resultados similares en algunos indicadores de rendimiento. Como indica Reina y Hernández (2012), los equipos que juegan de locales consiguen un mayor porcentaje de victoria, mayor efectividad, mayor número de lanzamientos a portería y más goles a favor. Los jugadores locales tienden a hacer esfuerzos más intensos, es por esto por lo que suelen realizar más remates y, por tanto, el portero contrario, más paradas (Medina et al., 2019). Los entrenadores de los equipos visitantes deberán utilizar diferentes tipos de estrategias para intentar manejar el partido, por el contrario, si no lo hacen, los equipos locales terminarán obteniendo mayores valores en los indicadores de rendimiento y, por consiguiente, la victoria.

Los equipos locales en la primera división española de fútbol también consiguieron un mayor porcentaje de victoria. Desde finales de 1990 la probabilidad de vencer como local se encuentra sobre el 60%, lo que demuestra que sigue siendo relevante la ventaja de jugar como local (Pollard & Gómez-Ruano, 2009; Pollard & Armatas, 2017). El hecho de jugar de local o visitante hace que se tenga en cuenta el factor psicológico (Gómez-Ruano & Hernández-Mendo, 2016). Muchos de los programas que van dirigidos a mejorar el rendimiento de los jugadores, tratan de desarrollar buenas habilidades psicológicas como la relajación, atención, concentración y otras técnicas cognitivas. Los factores psicológicos finalmente se

podrán interpretar como variables situacionales del partido (Gil et al., 1998; Hernández-Mendo & Morales-Sánchez, 2010; Reina & Hernández, 2012). La afluencia y densidad de público afecta a los estados psicológicos de los jugadores (García-Rubio, Cañadas-Alonso & Antúnez-Medina, 2015). Sería importante entrenar dichas técnicas, para que el factor psicológico no perjudique al futbolista cuando juega en condiciones adversas. Por lo tanto, los equipos consiguen la victoria en más de la mitad de los partidos (Pollard et al., 2017). Para ello, los entrenadores de La Liga deberán intentar tener más tiempo la posesión del balón y conseguir más remates, porque así tendrán más opciones de conseguir la victoria.

Los equipos tienen más probabilidades de ganar cuando anotan el primer gol, favoreciéndose aún más dicha probabilidad cuando el equipo juega de local (76.6% si es el equipo local y 62,3% si es el equipo visitante). La calidad de la oposición va teniendo relevancia a medida que avanza la temporada, obteniendo diferencias favorables los equipos mejores clasificados. Lago-Peñas et al. (2016) identificaron las diferencias que existen en las cinco grandes ligas respecto a marcar el primer gol, los equipos que anotaron en primer lugar terminaron con un promedio de 1,88 goles más que sus oponentes. Marcar el primer gol adquirió bastante importancia debido a que tanto el equipo local como el visitante consiguieron más del 50% de las victorias cuando conseguían anotar el primer gol. Como indica Martínez (2018), el primer gol en un partido tiene relevancia debido al impacto causado en el propio equipo y en el contrario, son muchos los partidos, en los que a simple vista se puede observar como un gol hace cambiar de estrategias a los dos entrenadores, realizar cambios e incluso modificar la formación inicial y activar un nuevo plan. Resultados similares a los encontrados en este estudio fueron hallados en el fútbol femenino, donde el rendimiento causado por anotar el primer gol aumentó favorablemente, debido a que el porcentaje de victoria era mayor. En este sentido, dicho porcentaje cambiaba según el equipo estuviera clasificado en la liga, pues los mejores clasificados tenían una probabilidad muy alta de conseguir la victoria e iba bajando a medida que los equipos se situaban en una posición inferior (Ibáñez, Pérez-Goye et al., 2018).

Teniendo en cuenta las variables localización, marcar el primer gol, la calidad de la oposición parcial y final, existen diferencias a medida que transcurre la competición, adquiriendo especial relevancia la calidad de la oposición parcial en la

segunda vuelta, debido a la cercanía que llega a tener con la posición final de los clubes en la competición. La calidad de la oposición ha sido abordada por Gunal Bilek y Efehan Ulas (2019), concluyendo que afectaba al resultado, lo que implica la importancia de considerar la calidad de la oposición de los oponentes en los análisis. Como bien indica Lago-Peñas et al. (2016), la calidad del rival es un factor a tener en cuenta ya que existen diferencias significativas dentro de las cinco grandes ligas (Premier League inglesa, La Liga española, Ligue 1 francesa, Serie A italiana y Bundesliga alemana). Los entrenadores deben conocer la influencia que la calidad del oponente tiene en el resultado final, que se hace más evidente en los momentos finales de la competición. Este hecho requerirá de estrategias especiales de juego, atendiendo al rival y el momento de la temporada.

Se ha puesto de manifiesto la importancia de iniciar bien la competición o mantener una buena racha de resultados positivos de partidos durante la primera vuelta, pues la influencia de una buena posición antes de iniciar un partido puede condicionar el resultado final, como se identifica más en la segunda vuelta. La autorregulación de los equipos en función de su potencial no se produce durante el principio de temporada. Este proceso se va realizando conforme se acumulan partidos y los equipos compiten por objetivos diferentes, por tanto, se equiparará la clasificación final con la parcial. Durante la primera vuelta la influencia de la localización del partido, marcar primero y la calidad de la oposición final se ha puesto de manifiesto en el resultado final (Zhou et al., 2020). Por su parte, Martínez (2018) identificó que sólo marcar primero en función de la localización del partido podía ser un factor condicionante de la clasificación final, aunque no tuvo en cuenta la interacción con la calidad de la oposición y la temporalidad. Jugar de local o visitante, marcar el primer gol o la calidad de la oposición, va a dictaminar el resultado final de un partido y, por consiguiente, la posición final en una liga. Los entrenadores deben establecer estrategias de juego en función de su filosofía más ofensiva o defensiva, que les permitan conseguir el primer gol o no recibirlo, pues es determinante en el resultado final.

Durante la pandemia de 2020, se decidió implementar algunos cambios en el juego a partir de la modificación del reglamento provocada por el Covid. Ibáñez, García-Rubio et al. (2018) pusieron de manifiesto que las modificaciones

reglamentarias inciden en los indicadores de rendimiento que los equipos manifiestan durante la competición.

Se encontraron diferencias significativas en ocho indicadores de rendimiento de las temporadas precovid a la temporada covid, aumentando los ataques y disminuyendo los remates totales y a puerta, córner, fuera de juego, paradas realizadas, ataques peligrosos y tackles. En línea con estos resultados Villaseca-Vicuña et al. (2021), indican que el confinamiento obligatorio afectó negativamente a las jugadoras en su grado de bienestar, la ausencia de público permitiría una mayor pasividad de los equipos, realizando menos acciones ofensivas y agresivas. Wunderlich et al. (2021) confirmaron que durante la pandemia se realizaron menos lanzamientos, es por ello que se ha reducido la ventaja de jugar en casa en ligas de primer nivel como es la Bundesliga alemana (Almeida & Leite, 2021). El cambio de juego producido de antes de la pandemia a la temporada covid se manifiesta con una disminución de la agresividad en el juego. La ausencia de público limitó la presión que tenían los jugadores por atacar y agradar a los aficionados, realizando un juego más conservador. Los equipos deben trabajar para rentabilizar y optimizar al máximo los indicadores de rendimiento propios y disminuir las medias de los indicadores de rendimiento del rival, para conseguir resultados positivos, pues, al ser resultados cortos, los goles influirán mucho más.

De la temporada covid a la temporada postcovid se estabilizaron las diferentes variables encontrándose diferencias significativas únicamente en cinco de ellas, aumentando los tiros libres y disminuyendo las tarjetas amarillas, remates totales, ataques y tackles. En línea con estos resultados Santana et al. (2021), indicaron que los equipos realizaron más faltas después de la pandemia. Aunque existieron más faltas, la incidencia de las lesiones musculares no cambiaron significativamente en los jugadores de fútbol profesional italiano, un dato que puede ser crucial para analizar el tipo de falta que se realiza, en las que existen menos agresividad (Marotta et al., 2020). Se mantiene el estilo de juego conservador, con un cambio en la dinámica de juego, más tranquilo, bajando el ritmo de juego y optando por una mayor conservación del balón. Conociendo esta tendencia, los equipos deberían realizar un juego más agresivo, dado que las tarjetas amarillas disminuyen y se pueden conseguir resultados más positivos sin llegar a cometer infracciones graves o muy graves.

En la comparación precovid y postcovid se genera el mayor cambio, obteniendo diferencias significativas en once variables, incrementándose los tiros libres y disminuyendo las tarjetas amarillas, los remates totales, a puerta y fuera, córner, fuera de juego, paradas y faltas realizadas, ataques peligrosos y tackles. Diversos autores han coincidido que existen varios factores como el apoyo del público (Taylor et al., 2008; Anderson et al., 2012), el sesgo arbitral, (Sors et al., 2019) o el estado físico y psicológico de los jugadores profesionales una vez contraído el virus y pasadas varias semanas (Wagemans et al., 2021). El cambio de los estadios llenos (precovid) a los estadios vacíos o semivacíos (postcovid) ha resultado ser imprescindible para estos indicadores de rendimiento, al existir una tendencia a jugar peor en casa y mejor fuera ante la ausencia de público (Jiménez-Sánchez & Lavín, 2021). El sesgo arbitral ha resultado determinante, porque ante la no presencia de público, cualquier mal comportamiento o forma de actuar ha conllevado una decisión arbitral diferente a la que se hubiera determinado con la presencia de público, por no tener constancia con el ruido o por tener más estimulaciones durante el encuentro. Todos estos cambios unidos a unas fuertes restricciones durante la competición de los cuerpos arbitrales para no contraer el virus, hacen que se puedan ver afectados inconscientemente a la hora de tomar una decisión (Webb, 2021). El estilo de juego ha cambiado tras el experimento natural de la pandemia. Los cambios en el juego han provocado, por ahora, una disminución en los indicadores de rendimiento relacionados con el juego ofensivo y agresivo. Los equipos atacan menos y tienden a realizar un juego más conservador.

Para la interacción tempocovid-localización se encontraron diferencias significativas en 7 de 15 indicadores de rendimiento, remates totales, a puerta y fuera, córner, paradas realizadas, ataques y ataques peligrosos. El porcentaje de la ventaja de jugar en casa se sitúa por encima del 50% de victoria del equipo local en diferentes ligas (Pollard et al., 2017). Diferentes indicadores de rendimiento han beneficiado al equipo local en la primera división de fútbol española (Fernández-Cortés, et al., 2020). Existió una tendencia a jugar peor en casa y mejor fuera con la ausencia de público en los estadios, aunque no varió el porcentaje de victoria local en España y Alemania (Jiménez-Sánchez & Lavín, 2021). Los equipos visitantes deben optar por intentar

emular el juego que hacen cuando juegan como locales, debido a que la consecución de la mejora en los diferentes indicadores de rendimiento les acercará a la victoria.

Para la interacción tempocovid-resultado se encontraron diferencias significativas en 4 de 15 indicadores de rendimiento, posesión, remates fuera, ataques peligrosos y pases totales. Gómez-Ruano et al. (2013), afirmaban que durante un campeonato del mundo, los equipos ganadores se diferenciaban de los perdedores en indicadores de rendimiento como los centros, córner en contra y paradas del portero en partidos equilibrados, mientras que en partidos desequilibrados el único indicador de rendimiento eran los centros. Los equipos deben entrenar para realizar los máximos lanzamientos a portería, conseguir tener el balón controlado en campo contrario más veces que el adversario y realizar más pases, debido a que estos indicadores de rendimiento ayudan a conseguir la victoria.

Para la interacción localización-resultado se encontraron diferencias significativas en 4 de 15 indicadores de rendimiento, tarjetas amarillas, tiros libres, fueros de juego y faltas realizadas. Con el paso de las temporadas, ha ascendido la media de jugadas a balón parado, mientras han disminuido las situaciones ofensivas y la ventaja de jugar en casa. En línea con estos resultados, Ibáñez, García-Rubio et al. (2018) pusieron de manifiesto que las modificaciones reglamentarias inciden en los indicadores de rendimiento que los equipos manifiestan durante la competición, estos cambios se establecieron debido a una pandemia. Villaseca-Vicuña et al. (2021) indicaron que la ausencia de público permitía una mayor pasividad de los equipos, disminuyendo las acciones ofensivas y agresivas. Wunderlich, et al. (2021) confirmaron que durante la pandemia se realizaron menos lanzamientos, es por ello que se ha reducido la ventaja de jugar en casa en ligas de primer nivel como es la Bundesliga alemana (Almeida & Leite, 2021). Santana et al. (2021), indicaron que los equipos realizaron más faltas después de la pandemia. El cambio de estadios llenos a vacíos o semivacíos ha hecho que exista una tendencia a jugar peor en casa y mejor fuera de casa ante la ausencia de público (Jiménez-Sánchez & Lavín, 2021). Se debe trabajar y afrontar los partidos de la misma manera cuando se juega de local y de visitante para intentar mejorar los indicadores de rendimiento cuando juegas en casa, mientras que claramente se debe entrenar más el balón parado, dado que los tiros libres se incrementan y ante la disminución de situaciones ofensivas, se deberán

aprovechar mejor. Los equipos deberán trabajar para ser más precavidos en cuanto a las decisiones arbitrales y no tener unas conductas fuera de lo normal.

En global existen diferencias en 13 de 15 indicadores de rendimiento, encontrándose un incremento en tan solo cuatro de ellos, mientras que disminuyeron en nueve a lo largo de las diferentes temporadas. Ibáñez, García-Rubio et al. (2018), afirman que los cambios de reglas en el baloncesto han afectado a la forma de jugar, cambiando, por ende, los indicadores de rendimiento. Esta información es útil para que los entrenadores puedan ir adaptando sus entrenamientos a los cambios que existen en competición, debido a que el paso de las temporadas está disminuyendo muchos indicadores de rendimiento. Y, por tanto, debe ser decisión de los entrenadores trabajar un estilo de juego efectivo aumentando estos indicadores o disminuyendo los del contrario.

En el período precovid, nuestros resultados indicaron que los indicadores de juego más destacados, a favor de los equipos europeos, fueron la posesión del balón, los tiros a puerta y el número total de pases. La posesión del balón ha sido identificada previamente como un rasgo distintivo de los equipos mejor clasificados tanto en la Superliga China de Fútbol (Kong et al., 2022) como en la Liga de Campeones de la UEFA (Miñano-Espín et al., 2017). Es posible que los equipos clasificados en Europa pasen más tiempo liderando en el marcador que sus oponentes (Miñano-Espín et al., 2017). Esto podría significar que, cuando están ganando, no tienen prisa por marcar un gol o llegar al área del oponente, asumiendo una estrategia de mantener el balón y ralentizar el juego (Bloomfield et al., 2005). Además, esta estrategia implica realizar un mayor número de pases (Kong et al., 2022). Los indicadores de posesión del balón y pases totales están asociados positivamente con los tiros a puerta (Gong et al., 2021). La posesión del balón conduce a un juego colectivo mejorado y a posiciones óptimas de disparo, y también limita las oportunidades del equipo contrario (Redwood-Brown, 2008).

Durante el período de la pandemia covid, los indicadores de juego más destacados, también a favor de los equipos clasificados en Europa, fueron la posesión del balón, los ataques peligrosos y el número total de pases. Los dos primeros períodos de la pandemia siguieron una tendencia similar. Esto podría deberse a que

los equipos no tuvieron tiempo para adaptarse a los nuevos cambios en la forma de jugar. Los equipos clasificados en Europa tendrían un nivel/calidad técnica más alto (Gonçalves et al., 2019). Esto condujo a una mayor posesión del balón, vinculada al número total de pases clave (Kong et al., 2022).

En las principales competiciones europeas (es decir, Ligue 1, Serie A, La Liga, la Premier League y la Bundesliga) durante la temporada 2019/2020, con aficionados en los estadios (antes de las restricciones), los equipos locales marcaron más goles que los visitantes (Ferraresi & Gucciardi, 2020), porque el número de ataques peligrosos era mayor. En contraste, otro estudio (Lee et al., 2022) que comparaba el período precovid y el período covid en los partidos de fútbol europeo mostró una disminución en los goles marcados por los equipos locales en los partidos sin público, lo que también afectó a los puntos y la clasificación. Otro indicador que se vio afectado durante el período de covid, en estudios similares (Bryson et al., 2021), fue el mayor número de faltas cometidas por los equipos locales, que provocó también más tarjetas amarillas. Fue esencial trabajar en las jugadas a balón parado porque, dado el aumento en este indicador de juego durante el período de covid, se volvieron de gran importancia para el resultado (Fernández-Cortés, Gómez-Ruano et al., 2022). La ausencia de aficionados y ruido hizo que entrenadores y jugadores adaptaran su comportamiento al entorno vacío en el que operaban (Webb, 2021).

En el período postcovid, los indicadores de juego más destacados, nuevamente a favor de los equipos clasificados en Europa, fueron los tiros totales, tiros a puerta, ataques, ataques peligrosos, los pases totales y la posesión del balón. En los tres períodos de pandemia estudiados, destacaron dos indicadores de juego interrelacionados: la posesión del balón y los pases totales. Ambos indicadores de juego, junto con los ataques, fueron más altos en el período postcovid, en comparación con los otros dos períodos de pandemia. Los ataques peligrosos fueron más altos en el período precovid, en comparación con los períodos covid y postcovid. Este último período de pandemia difirió del resto, porque hubo un interés aún mayor por parte de los equipos en mantener la posesión del balón y evitar el juego directo, asociado con más ataques y, por lo tanto, mayores posibilidades de tiros (Gong et al., 2021); o en retener el balón cuando estaban ganando (Bloomfield et al., 2005). En este período particular, los equipos mejor clasificados controlaron más el balón y fueron capaces

de imponer su estilo de juego (Ponce-Bordón et al., 2022; Yang et al., 2018; Martínez & González-García, 2018). En este sentido, en las principales ligas europeas (es decir, Ligue 1, Serie A, La Liga, la Premier League y la Bundesliga), la posesión del balón, el número de pases clave y marcar primero estaban correlacionados con la acumulación de goles marcados y los puntos al final de la temporada (Ramos-Pérez et al., 2021).

En general, los equipos en posición de Europa reportaron valores más altos en los indicadores de juego en los tres períodos de pandemia. La posesión del balón, los pases totales y los ataques de los equipos en posición de Europa fueron más altos en el período postcovid, en comparación con los períodos precovid y covid. Por el contrario, el número de ataques peligrosos de estos equipos fue más alto en el período precovid, en comparación con los períodos covid y postcovid.

El objetivo 3 fue analizar cómo afecta la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público a los indicadores de rendimiento, aprovechando la pandemia de Covid-19, un contexto natural difícilmente encontrable en cualquier otra situación, con todos los estadios sin espectadores o con un número mínimo de aficionados. Este objetivo se respondió mediante los estudios III, V y VIII. Para analizar los estilos de juego antes, durante y después de la pandemia covid y comprender las posibles modificaciones de diferentes variables, se encontró una clara diferencia, con estos estilos disminuyendo a medida que avanzaban las temporadas. En La Liga, se identificaron 15 modelos de juego diferentes.

En el periodo precovid, con la presencia de espectadores, se encontraron once estilos de juego diferentes, con cinco estilos observados por los equipos locales que enfatizaban un juego más ofensivo, y seis estilos por parte de los equipos visitantes que generalmente mostraban un enfoque más defensivo, algunos utilizando un estilo directo y de contraataque, mientras que otros adoptaban una defensa pasiva y posesiones horizontales. En línea con estos resultados, Scoppa (2021) apoya firmemente la idea de que la presión social tiene efectos intensos en el comportamiento del árbitro, contribuyendo a la ventaja de jugar en casa (Sors et al., 2021), lo que resulta en un aumento de las faltas cometidas por los equipos visitantes. Liu et al. (2019) confirmaron que los valores promedio para los equipos locales eran

significativamente más altos en variables relacionadas con el ataque. Por lo tanto, los equipos visitantes tenían que prepararse para los partidos intentando equilibrar los valores promedio de los indicadores de juego ofensivo para lograr resultados similares a los que obtienen cuando juegan en casa.

Durante el periodo covid, con la ausencia de espectadores, los estilos de juego disminuyeron, lo que resultó en tres estilos observados por los equipos locales y tres estilos por parte de los equipos visitantes. Los equipos locales adoptaron estilos de juego ofensivos, pero con posesiones largas, mientras que los equipos visitantes continuaron utilizando un estilo directo y de contraataque, típicamente con una defensa activa y agresiva, coincidiendo con un enfoque en mantener posesiones prolongadas del balón. Krumer y Smith (2022) encontraron una ligera reducción, en la ventaja de local, goles marcados y puntos obtenidos. Algunas variables físicas también se vieron afectadas por la ausencia de espectadores (Santana et al., 2021). La reducción en los goles y la disminución en las variables físicas indican un estilo de juego más medido y controlado. Los equipos tuvieron que mejorar la calidad de sus ataques, sabiendo cuándo y cómo ejecutarlos para marcar goles, ya que el énfasis se desplazó de la cantidad a la calidad en el período de tiempo analizado.

En el periodo postcovid, los estilos de juego se simplificaron con los equipos locales, necesitando lanzar numerosos ataques para asegurar las victorias, mientras que los equipos visitantes tenían una mayor probabilidad de ganar cuando no se comprometían en un alto número de ataques. En ligas donde los estilos de juego permanecieron inalterados independientemente de la presencia o ausencia de espectadores, los equipos locales siguen disfrutando de las mismas ventajas cuando juegan en su propio terreno (Fischer & Haucap, 2021). A pesar de simplificar su estilo de juego, los equipos locales, cuando juegan frente a espectadores, mantienen un estilo de juego similar en diferentes situaciones a lo largo de las temporadas. Por otro lado, los equipos visitantes han transformado sus estilos de juego en un enfoque más definido y conciso, capitalizando las mejoras y resultados ofensivos durante los períodos sin espectadores. En consecuencia, los equipos locales deben ejercer más control, definiendo un estilo de juego organizado durante los ataques, ya que lanzan numerosos ataques sin marcar, lo que permite a los equipos visitantes explotar estas situaciones y ejecutar acciones ofensivas más efectivas.

Al analizar esta reducción en los estilos de juego basados en indicadores de rendimiento, se deben tener en cuenta factores como la congestión de partidos, la ausencia de espectadores, la congestión del calendario y las reglas de sustitución. Estos cambios se implementaron como resultado de una pandemia global.

Existieron diferencias notables entre la fase previa y posterior a la pandemia mostrando variación en tarjetas amarillas, tiros totales, tiros fuera, córner y fuera de juego. En consonancia con estos hallazgos, Sors et al. (2019) encontraron que el favoritismo arbitral cambió sin espectadores. Del mismo modo, la disminución en los volúmenes de disparos, especialmente en los tiros fuera, probablemente refleje un juego más conservador por parte de entrenadores y jugadores sin aficionados. Las condiciones de la pandemia aparentemente provocaron una aversión extrema al riesgo y enfoques reactivos en lugar de proactivos (Wunderlich et al., 2021). Sin el apoyo de las multitudes, los jugadores afirmaron sentir mayor ansiedad y presión durante los partidos, lo que influyó negativamente en las decisiones (McCarrick et al., 2021). La ausencia de aficionados también eliminó una fuente clave de energía de la que se alimentan los atletas (Fischer & Haucap, 2021). En consecuencia, los datos sugieren que los jugadores asumieron menos riesgos en el ataque sin la presencia de público que los motivaran a realizar un esfuerzo elevado.

El resultado del partido (victoria/empate/derrota) produjo diferenciación en las tarjetas (amarillas y rojas), todos los tipos de remates (totales, a puerta, fuera), paradas realizadas y pases completados. Los efectos de la ventaja de jugar como local se presentaron a través de indicadores de rendimiento como el porcentaje de posesión, los tiros, los saques de esquina, los ataques y los ataques peligrosos creados. Además, se evidenciaron cambios en la diversidad de estilos de juego mediante la reducción de 12 sistemas claramente distintos e identificables antes del Covid-19 a solo 5 enfoques más homogéneos después de la pandemia. Respaldo estos descubrimientos, Lago-Peñas et al. (2010) informaron diferencias entre equipos ganadores y perdedores en los tiros. Según Almeida et al. (2014), las faltas aumentan en jugadores de los equipos perdedores, probablemente porque una defensa más débil permite al equipo rival tener más oportunidades de gol. Finalmente, Liu et al. (2015) identificaron que los equipos ganadores realizaban más pases que los equipos

perdedores. La literatura coincide en que los equipos ganadores realizan más tiros y pases al atacar más, mientras que los equipos con dificultades cometen más tarjetas y faltas. En consecuencia, la victoria requiere más tiros y pases y menos tarjetas y faltas; por lo tanto, los entrenadores deben desarrollar estilos de juego alineados con números positivos de indicadores de juego.

Los modelos de árboles clasifican 12 estilos estratégicos previos a la pandemia siendo ofensivamente agresivos, presionando activamente y exhibiendo posesión vertical y contraataques/transiciones rápidas. Cinco estilos posteriores a la pandemia emergen como más pasivos, centrados en la defensa, con posesión horizontal, mínima profundidad, y dependientes de la zona central. Las tácticas previas a la pandemia parecían ser más ofensivamente y agresivas, exhibiendo posesión vertical, contraataques rápidos y presión activa. En contraste, los cinco sistemas post pandémicos parecían ser más conservadores, presentando movimiento horizontal del balón, juego pasivo y un número de ataques limitado. Bourbousson et al. (2010) encontraron que los equipos de élite exhiben estilos de juego más consistentes y menos dependientes del contexto, mientras que los equipos de menor clasificación adaptan sus tácticas con mayor facilidad a la situación del partido (García-Rubio, Gómez-Ruano, Cañadas-Alonso & Ibáñez, 2015). Los estilos de juego de los equipos más débiles, especialmente cuando se enfrentan a buenos equipos situados en mejor clasificación, están influenciados en gran medida por sus oponentes (los ganadores)(Lago-Peñas et al., 2011). La disminución en la diversidad de estilos de juego observada durante la pandemia puede atribuirse al menor impacto de factores situacionales como el efecto de jugar en casa. Además, este período de competición coincidió con una disminución en la preparación competitiva de los jugadores (tres meses sin partidos competitivos) y un aumento en la fatiga debido al calendario comprimido de partidos (partidos cada 72 horas). Estos factores contribuyeron a un enfoque más cauteloso por parte de los equipos, lo que llevó a la adopción de estrategias de juego repetitivas y una renuncia a correr riesgos. Esto concluyó con partidos de menos goles y menos puntos (al realizar pocos goles, aumentó la probabilidad de empatar).

Analizándose la temporada antes de la pandemia, la temporada en la que surgió la pandemia y la siguiente, se encontraron diferencias en los equipos locales

entre los equipos que ganan con los equipos que empatan y pierden, respecto a los remates totales y a puerta siendo los equipos que consiguen la victoria los que tienen estadísticas más altas, bajando sus medias los equipos que empatan y pierden respectivamente. Obtienen más remates fuera y tiros libres los equipos que pierden, después los equipos que empatan y finalmente los que ganan. Por último, los equipos que más pases realizan son los ganadores, en segundo lugar, los perdedores y, en tercer lugar, los equipos que empatan. Además, se encontraron diferencias significativas en los equipos visitantes entre los equipos que ganan y los que empatan y pierden, obteniendo los ganadores una mayor media en los remates totales, y siendo inferior su media en los remates fuera y los ataques. Existieron diferencias entre los 3 grupos en los remates a puerta, realizando un número mayor los equipos ganadores. Y por último se encontraron diferencias entre los equipos que pierden con los que ganan y empatan en los fuera de juego y las faltas realizadas, obteniendo un mayor número los equipos que empataban que los equipos que ganaban, y los equipos que ganaban respecto a los que perdían. Los tiros totales, a puerta, centros y posesión del balón han diferenciado a los equipos ganadores de los perdedores en la liga española (Lago-Peñas et al. 2010). El marcador final se puede ver afectado por diferentes consecuencias que transcurran durante el partido, como meter el primer gol o la calidad del equipo contrario (Martínez, 2018). Los entrenadores deben juzgar la calidad de los remates y ataques que está realizando su equipo, porque resulta más importante la calidad de los mismos que la cantidad, así como conseguir un equipo proactivo defendiendo. Deben intentar que sus atacantes sean capaces de jugar al límite del fuera de juego, debido a que mejorando estas medias se acercarán a conseguir mejores resultados.

En la Figura 17 se muestra un diagrama de flujo de las discusiones obtenidas en esta Tesis Doctoral.



Figura 17. Diagrama de flujo de la discusión conjunta de la Tesis Doctoral.

UNIVERSIDAD



DE EXTREMADURA

**CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y
APLICACIONES PRÁCTICAS**

“Cuando pienses en renunciar, recuerda por qué empezaste.”

Usain Bolt

Ocho medallas de oro en los Juegos Olímpicos

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES

7.1. Objetivo 1. Revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática.

7.1.1. Estudio VII. ¿Es importante el apoyo del público en la ventaja como local en fútbol?: Una revisión sistemática basada en el efecto del COVID-19.

El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar las investigaciones sobre la ventaja de jugar en casa en el fútbol con respecto al Covid-19. Esto se logró examinando el perfil de los estudios, las tendencias de investigación, los enfoques metodológicos, los procedimientos de investigación y los resultados. Se estableció una comprensión amplia del efecto de la ventaja de jugar en casa en el fútbol, considerando el experimento natural de la pandemia de Covid-19.

En las ligas masculinas profesionales, existe un conocimiento extenso que muestra que la ventaja de jugar en casa disminuyó notablemente sin espectadores. Sin embargo, hay una investigación limitada en play-off, competiciones juveniles y amateur, y casos en los que no hay diferencia en la ventaja de jugar en casa con o sin aficionados. Solo se encontró un estudio sobre mujeres y dos estudios mixtos que analizan categorías masculinas y femeninas. Estos hallazgos destacan la necesidad de más investigación en ligas femeninas y diversas competiciones para proporcionar conclusiones sólidas y generalizables a nivel global. Esta revisión evaluó la calidad de los estudios, reafirmando la importancia de mantener una calidad alta o muy alta en investigaciones futuras. Es vital que los equipos comprendan los desafíos que se presentan al jugar en casa o fuera, con o sin espectadores, para planificar diferentes situaciones estratégicas y optimizar el rendimiento en consecuencia. En resumen, el Covid-19 ha permitido investigaciones perspicaces, pero con un alcance limitado. La expansión de metodologías y dominios, el mantenimiento del rigor y la difusión de los hallazgos aplicados deben seguir siendo prioridades en el futuro. Esto impulsará la base de conocimientos sobre la ventaja de jugar en casa, ayudando a los códigos de fútbol universalmente.

Las implicaciones prácticas de la extensa investigación sobre la ventaja de jugar en casa sin espectadores durante el Covid-19 son multifacéticas tanto para entrenadores como para investigadores. Comprender cómo la ausencia de público influye en la ventaja de jugar en casa permite al cuerpo técnico adaptar las preparaciones tácticas y las charlas de equipo para tener en cuenta estas dinámicas alteradas. Pueden poner un mayor énfasis en fomentar la motivación intrínseca de los jugadores antes de los partidos a puerta cerrada y simular entornos sin espectadores en el entrenamiento. Del mismo modo, los analistas de partidos deben ajustar las predicciones en función de los efectos comprobados en la ventaja de jugar en casa en diversas competiciones. Preparar estratégicamente a los equipos para escenarios sin aficionados desarrolla la resiliencia, ya que es probable que los estadios vacíos debido a sanciones sigan siendo comunes. Para algunos equipos, la falta de un público local arraigado modificó el rendimiento, por lo que la concentración durante el silencio es fundamental. Sin el impulso del apoyo local, la ventaja de jugar en casa disminuye casi a la neutralidad, lo que exige flexibilidad táctica tanto para el equipo local como para el visitante. Cuando los espectadores están presentes, la disparidad aumenta sustancialmente y los planes de juego distintos para casa y fuera vuelven a ser esenciales. Para los investigadores, las prioridades incluyen expandir las metodologías, garantizar el rigor, representar el fútbol femenino y las ligas inferiores, y comunicar claramente las recomendaciones aplicadas. Estudios bien diseñados sobre cómo maximizar el rendimiento en partidos a puerta cerrada y capitalizar cuando los oponentes carecen de aficionados en casa guiarán aún más a los profesionales. Continuar avanzando en este campo proporcionará beneficios, desde preparar equipos para entornos fluctuantes hasta alcanzar su máximo potencial tanto en casa como fuera.

7.2. Objetivo 2. Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol.

7.2.1. Estudio I. La importancia de la localización del partido en la primera división española de fútbol.

Se ha analizado el efecto de la localización del partido, durante tres temporadas en la primera división de la liga española, identificándose diferencias significativas en los indicadores de rendimiento entre los equipos locales y visitantes, siendo el equipo local el beneficiado. Los equipos locales juegan con más tiempo de posesión del balón, reciben más penaltis a favor, realizan más remates, córneres y fueras de juego. Estos indicadores de rendimiento indican que la iniciativa del juego es del equipo local, incrementando así sus probabilidades de conseguir el objetivo del partido. Por ello, se puede afirmar que existe efecto de jugar en casa en la muestra analizada, consiguiendo más victorias los equipos que juegan de locales.

7.2.2. Estudio II. Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional.

Se ha demostrado la influencia de la localización, el efecto de marcar primero, la calidad del oponente parcial y final en el resultado, en función del momento de la temporada en la liga profesional de fútbol española. Los equipos que marcan el primer gol ya sean locales o visitantes, tienen una mayor probabilidad de ganar el partido. Durante la fase inicial de la competición, la localización y la calidad de la oposición final adquiere importancia para el devenir del resultado, es decir, existe una influencia entre equipos que compiten por objetivos diferentes. Durante la segunda vuelta y al analizar la competición en su conjunto, en todas las variables existen diferencias, adquiriendo una particular relevancia la calidad de la oposición parcial, debido a la evolución de la primera a la segunda vuelta, el avance de la competición hará que los equipos se vayan posicionando sobre sus objetivos reales de la temporada y no cambiarán en exceso las posiciones.

Estos resultados ayudarán a los entrenadores a preparar diferentes estrategias adaptando las necesidades de su equipo a un escenario y un contexto específico. Los entrenadores podrán entrenar con sus equipos en escenarios pocos habituales, para ir adquiriendo mejor adaptación, comenzar los partidos con marcador adverso, o incluso realizar diferentes grupos dentro del mismo equipo para que se encuentren desigualdades de calidad o que se creen múltiples escenarios en un mismo instante.

Finalmente sería interesante seguir investigando sobre esta línea, la calidad de la oposición parcial y temporalidad debido a que existen muchos contextos diferentes ya sea en distintas ligas, categorías, o distinto género, así sus resultados tendrán una mayor consistencia y aplicabilidad. Además, se deberán realizar estudios longitudinales de mayor duración que el presente, que permitan comparar la evolución de la calidad de la oposición y el momento de la competición de una temporada a otra.

7.2.3. Estudio IV. Evolución en los indicadores de rendimiento en la última década.

En este estudio se ha realizado un análisis para conocer cómo ha afectado una pandemia mundial y todo lo que le rodea a diferentes indicadores de rendimiento y al resultado en un partido de fútbol.

Se encontraron diferencias significativas en los indicadores de rendimiento en evolución de las diferentes temporadas, precovid-covid-postcovid, debiéndose a la ausencia de público, sesgo arbitral, acumulación de partidos, cambio de normas (5 cambios durante los partidos en tres ventanas diferentes respecto a los 3 cambios de temporadas anteriores), estado físico y psicológico, etc.

Por tanto, el efecto del Covid-19 en la Primera División española de fútbol masculino ha generado una adaptación en el juego por parte de los equipos, obteniendo una disminución de acciones ofensivas, así como un juego más pasivo. Los equipos una vez obtenidos estos resultados deben adaptar sus entrenamientos a los estilos de juego actuales, en los que hay menos goles. Trabajar las jugadas a balón parado resulta ser imprescindible, pues debido al aumento de estas acciones, adquieren una relevancia importante en el resultado.

Las principales aplicaciones prácticas que se pueden encontrar en esta investigación son los siguientes:

Conocimiento de los indicadores de juego y como afectan antes, durante y después de una pandemia mundial.

Evolución de los indicadores de juego a lo largo de varias temporadas.

Influencia de los indicadores de rendimiento en el resultado con la ausencia o presencia de público.

Se genera un conocimiento sobre cómo puede afectar una pandemia mundial en los estilos de juego de los equipos.

7.2.4. Estudio VI. Influencia de los indicadores de juego en la clasificación de los equipos en la liga española de fútbol.

Los resultados del estudio indican que la posesión del balón y los pases totales son dos indicadores de juego interrelacionados que influyen significativamente en la clasificación final. En los tres períodos de pandemia, los equipos de La Liga que se ubicaron en una posición europea al final de cada temporada (la clasificación final) reportaron una mayor posesión del balón y pases totales. A su vez, una mayor posesión del balón les permitió realizar más tiros (acciones ofensivas), y así tener una mayor probabilidad de ganar. Del mismo modo, estos indicadores de juego son más altos en el período postcovid, en comparación con los períodos precovid y covid. Basado en la clasificación parcial, hay poco o ningún efecto en esos indicadores de juego que sea estadísticamente significativo para cada período de pandemia. Por lo tanto, los indicadores de juego analizados tienen una mayor influencia en la clasificación final, con un efecto intermedio y grande, que en la clasificación parcial.

7.3. Objetivo 3. Analizar cómo afecta la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público a los indicadores de rendimiento, aprovechando la pandemia de Covid-19, un contexto natural difícilmente encontrable en cualquier otra situación, con todos los estadios sin espectadores o con un número mínimo.

7.3.1. Estudio III. Fútbol antes y después de la pandemia Covid-19.

Este estudio ha servido para llevar a cabo un análisis en profundidad de los estilos de juego antes, durante y después de la Covid, con el fin de entender las diferencias en los indicadores de juego en el fútbol tras los diversos cambios implementados en un corto período de tiempo, teniendo en cuenta la sede del partido debido a la presencia o ausencia de espectadores.

Se han identificado diferentes estilos de juego mediante el análisis de las temporadas recientes de La Liga. Después de examinar los diferentes períodos (Precovid, Covid y Postcovid), se observó que los estilos de juego disminuyeron, lo que indica una simplificación del juego durante los últimos meses de la temporada de Covid (partidos sin espectadores) y la temporada Postcovid. Se necesita un análisis inferencial para conocer las diferencias Precovid y Postcovid. A medida que avanzaban las temporadas, los equipos visitantes pudieron definir su estilo de juego de manera más clara, simplificándolo para lograr mejores resultados. La ventaja de jugar en casa no cambió.

Después de llevar a cabo este estudio, se pueden extraer varias aplicaciones prácticas. Se ha identificado la variedad de estilos de juego en los diferentes momentos temporales analizados: Precovid, Covid y Postcovid. Se ha destacado la influencia de la sede del partido en los diferentes estilos de juego. Se han descubierto los principales indicadores de rendimiento y su importancia en los diferentes estilos de juego. Se han demostrado estilos de juego efectivos para lograr la victoria antes, durante y después de una pandemia, tanto como equipo local como equipo visitante.

7.3.2. Estudio V. Efecto del Covid-19 en los indicadores de rendimiento de la liga profesional de fútbol española.

El análisis reveló cambios significativos en los indicadores de rendimiento y estilos de juego entre las fases pre-pandémica y los encuentros a puerta cerrada. Si bien estos hallazgos reflejan los efectos significativos de la exclusión de espectadores impulsada por el Covid-19, las variaciones no deben exagerarse únicamente como adaptaciones tácticas. Las cualidades del equipo y del jugador influyen en los indicadores y resultados independientemente de los factores externos. Por ejemplo, la disminución de los tiros y los ataques peligrosos con la ausencia de público, así como el conservadurismo estratégico podría reflejar declives en habilidades y toma de decisiones después de meses de inactividad. De manera similar, la congestión de partidos podría haber impactado independientemente en las tasas de lesiones y la disponibilidad de jugadores clave.

Sin embargo, las diferencias cuantificadas entre las condiciones situacionales proporcionan evidencias para guiar o ajustar en torno a la preparación, gestión de la carga de entrenamiento y versatilidad estratégica. Específicamente, la disminución en la producción ofensiva sin el apoyo de la afición sugiere que los entrenadores pueden necesitar motivar a los jugadores de manera diferente para superar la aversión al riesgo. De manera similar, la programación requiere un seguimiento más cercano de la carga de trabajo para minimizar la fatiga y el riesgo de lesiones. Implementar esta versatilidad es necesaria para poder cambiar los estilos de juego y las estadísticas en función de variables como los espectadores y el descanso.

Si bien la crisis de Covid ha disminuido, estas percepciones siguen siendo muy relevantes, ya que examinan las distinciones entre jugar en casa y fuera de casa de manera más amplia. La pandemia simplemente creó una condición de "laboratorio" sin precedentes para analizar los factores relacionados con el lugar de juego de forma aislada. Los partidos sin espectadores podrían ocurrir por razones no relacionadas con crisis de salud, y los contrastes entre jugar en casa y fuera de casa persisten. En consecuencia, la optimización basada en evidencias en diferentes entornos puede mejorar la consistencia y el éxito sostenido. Lograr flexibilidad táctica para

desempeñarse efectivamente en diversos ambientes debería ser una prioridad contemporánea vital en el fútbol moderno.

7.3.3. Estudio VIII. Entrenar para ganar. Análisis de indicadores de rendimiento en el fútbol de élite.

Este estudio analizó cómo durante tres temporadas pueden afectar diferentes indicadores de rendimiento según la localización, al resultado del partido.

Se encontraron diferencias significativas entre los equipos, cuando jugaron como locales y visitantes, debido a la influencia o ausencia de espectadores y los diferentes indicadores de rendimiento. Todos los entrenadores deben conocer estas diferencias para poder obtener un mejor rendimiento de sus equipos. A lo largo de las tres temporadas, se observa como la cantidad de pases es importante cuando se juega de local, no obteniendo diferencias cuando se juega de visitante, por tanto, los equipos visitantes deben tener especial cuidado en las pérdidas de balones, debido a que la calidad del pase es más importante que la cantidad. Los equipos locales deberán entrenar muy bien las acciones a balón parado debido a la relevancia que adquieren cuando juegan en sus estadios, mientras que los equipos visitantes deberían ser equipos agresivos y entrenar los contraataques, para realizar ataques con rapidez, y rematar en situaciones claras, debido a que tendrán menos oportunidades de rematar para conseguir el gol.

7.4. Conclusiones y aplicaciones prácticas conjuntas

Para finalizar el Capítulo 7, se abordan unas conclusiones conjuntas de las investigaciones realizadas para responder con mayor consistencia a los objetivos planteados, así como exponer la interacción y progreso en esta Tesis Doctoral. Para ello también se realiza un diagrama de flujo para tener un rápido análisis visual de las conclusiones de la Tesis Doctoral al completo (Figura 18).

En cuanto al primer objetivo (Revisar la literatura científica sobre el tópico a investigar para analizar el estado actual de la temática), existe un conocimiento extenso sobre la ventaja de jugar en casa en el fútbol masculino. Sin embargo, hay una investigación limitada en play-off, competiciones juveniles y amateur, y fútbol femenino. El Covid-19 ha permitido investigaciones perspicaces, pero con un alcance limitado. La expansión de metodologías y dominios, el mantenimiento del rigor y la difusión de los hallazgos aplicados deben seguir siendo prioridades en el futuro. Esto impulsará la base de conocimientos sobre la ventaja de jugar en casa en un deporte como el fútbol.

Preparar estratégicamente a los equipos para escenarios sin aficionados desarrolla la resiliencia, ya que es probable que los estadios vacíos debido a sanciones sigan siendo comunes. Para algunos equipos, la falta de un público local arraigado modificó el rendimiento, por lo que la concentración durante el silencio es fundamental. Sin el impulso del apoyo local, la ventaja de jugar en casa disminuye casi a la neutralidad, lo que exige flexibilidad táctica tanto para el equipo local como para el visitante. Cuando los espectadores están presentes, la disparidad aumenta sustancialmente y los planes de juego distintos para casa y fuera vuelven a ser esenciales. Para los investigadores, las prioridades incluyen expandir las metodologías, garantizar el rigor, representar el fútbol femenino y las ligas inferiores, y comunicar claramente las recomendaciones aplicadas.

Con el objetivo 2 (Analizar las semejanzas y diferencias de los indicadores de rendimiento en el fútbol), se concluyó que los equipos locales juegan con más tiempo de posesión del balón, reciben más penaltis a favor, realizan más remates, córners

y fueras de juego. Estos indicadores de rendimiento indican que la iniciativa del juego es del equipo local, incrementando así sus probabilidades de conseguir el objetivo del partido. Por ello, se puede afirmar que existe efecto de jugar en casa en la muestra analizada, consiguiendo más victorias los equipos que juegan de locales.

Los equipos que marcan el primer gol ya sean locales o visitantes, tienen una mayor probabilidad de ganar el partido. Durante la fase inicial de la competición, la localización y la calidad de la oposición final adquiere importancia para el devenir del resultado, es decir, existe una influencia entre equipos que compiten por objetivos diferentes. Durante la segunda vuelta y al analizar la competición en su conjunto, en todas las variables existen diferencias, adquiriendo una particular relevancia la calidad de la oposición parcial, debido a la evolución de la primera a la segunda vuelta, el avance de la competición hará que los equipos se vayan posicionando sobre sus objetivos reales de la temporada y no cambiarán en exceso las posiciones. Los entrenadores podrán entrenar con sus equipos en escenarios pocos habituales, para ir adquiriendo mejor adaptación, comenzar los partidos con marcador adverso, o incluso realizar diferentes grupos dentro del mismo equipo para que se encuentren desigualdades de calidad o que se creen múltiples escenarios en un mismo instante.

Por tanto, el efecto del Covid-19 en la Primera División española de fútbol masculino ha generado una adaptación en el juego por parte de los equipos, obteniendo una disminución de acciones ofensivas, así como un juego más pasivo. Los equipos una vez obtenidos estos resultados, deben adaptar sus entrenamientos a los estilos de juego actuales, en los que hay menos goles. Trabajar las jugadas a balón parado resulta ser imprescindible, pues debido al aumento de estas acciones, adquieren una relevancia importante en el resultado.

En los tres períodos de pandemia, los equipos de La Liga que se ubicaron en una posición europea al final de cada temporada (la clasificación final) reportaron una mayor posesión del balón y pases totales. A su vez, una mayor posesión del balón les permitió realizar más tiros (acciones ofensivas), y así tener una mayor probabilidad de ganar. Del mismo modo, estos indicadores de juego son más altos en el período postcovid, en comparación con los períodos precovid y covid.

En cuanto al objetivo 3 (Analizar la ventaja de jugar en casa con presencia o ausencia de público aprovechando un contexto natural, la pandemia Covid-19), con el avance de las temporadas, los estilos de juego disminuyeron, lo que indicó que después de tres meses de inactividad por una pandemia, hubo una simplificación del juego. Los equipos visitantes pudieron definir su estilo de juego de manera más clara, simplificándolo para lograr mejores resultados. Los equipos deberán adaptar sus estilos de juegos para que sean más efectivos de local y visitante, para poder obtener un mayor número de victorias.

La cantidad de pases y las acciones a balón parado son importantes cuando se juega de local, por tanto, los equipos visitantes deberán tener especial cuidado en las pérdidas de balón, faltas al borde del área y saques de esquina. Los equipos visitantes deberán ser agresivos y realizar contraataques, para obtener situaciones claras de remates, debido a que tendrán menos oportunidades de rematar y la cantidad de pases será menor que cuando juegan de local.

Existió una disminución de los tiros y los ataques peligrosos con la ausencia de público, así como un conservadurismo estratégico, pues podría reflejar declives en habilidades y toma de decisiones después de meses de inactividad. De manera similar, la congestión de partidos podría haber impactado independientemente en las tasas de lesiones y la disponibilidad de jugadores clave. La disminución en la producción ofensiva sin el apoyo de la afición, sugiere que los entrenadores pueden necesitar motivar a los jugadores de manera diferente para superar la aversión al riesgo. La programación requiere un seguimiento más cercano de la carga de trabajo para minimizar la fatiga y el riesgo de lesiones. Implementar esta versatilidad es necesaria para poder cambiar los estilos de juego y las estadísticas en función de variables como los espectadores y el descanso.

Los partidos sin espectadores podrían ocurrir por razones no relacionadas con crisis de salud, y los contrastes entre jugar en casa y fuera de casa persisten. En consecuencia, la optimización basada en evidencias en diferentes entornos puede mejorar la consistencia y el éxito sostenido. Lograr flexibilidad táctica para desempeñarse efectivamente en diversos ambientes debería ser una prioridad contemporánea vital en el fútbol moderno.

En la Figura 18 se muestra un diagrama de flujo de todas las conclusiones de esta Tesis Doctoral.

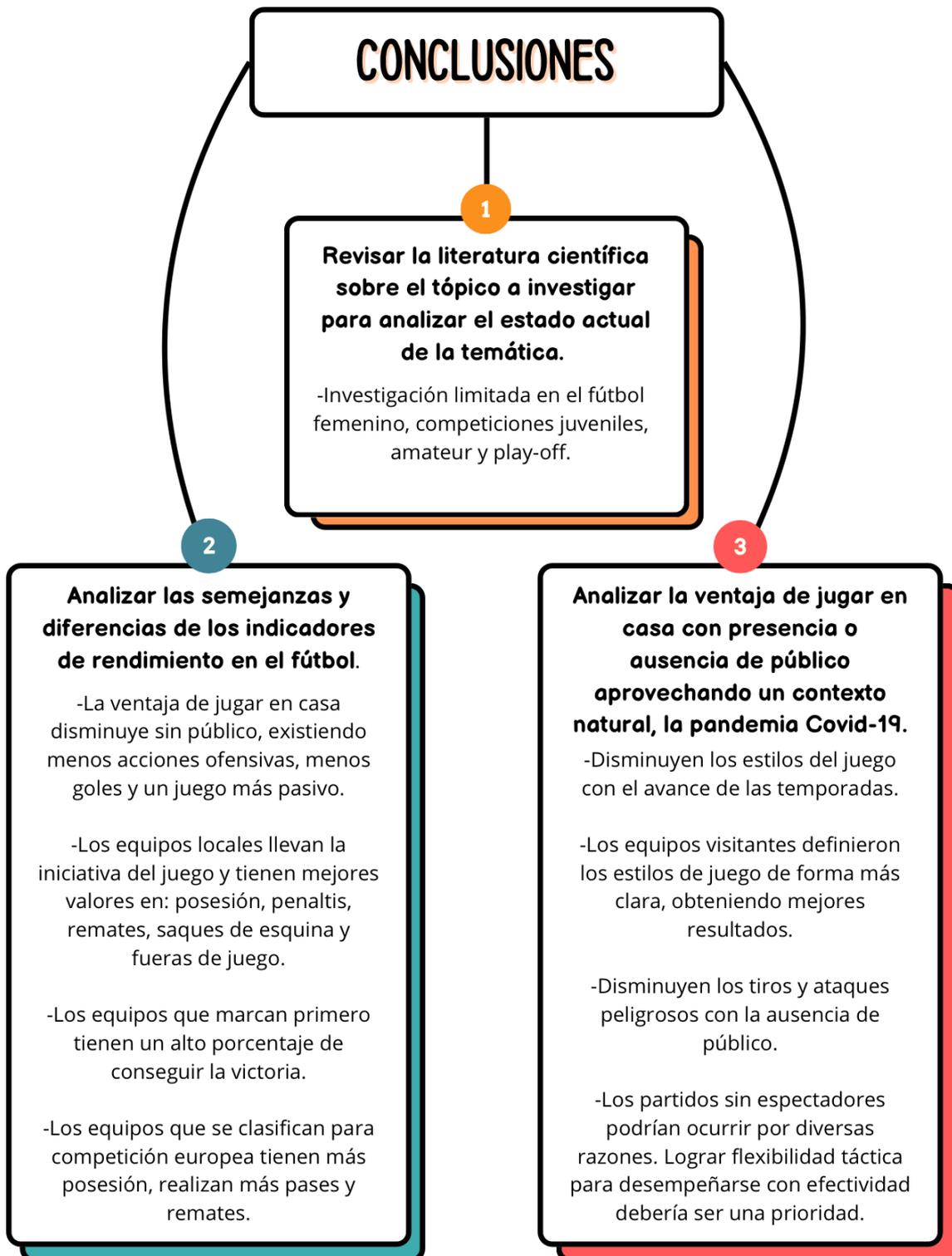
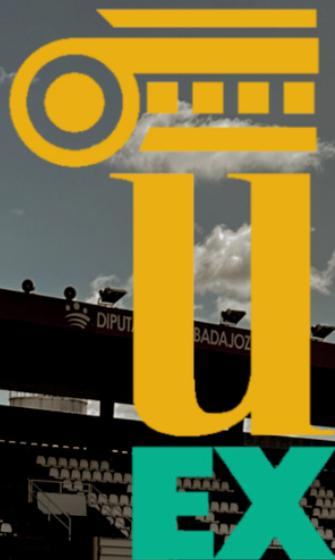


Figura 18. Diagrama de flujo de las conclusiones conjuntas de la Tesis Doctoral.

UNIVERSIDAD



DE EXTREMADURA

**CAPÍTULO 8. FORTALEZAS, LIMITACIONES
Y PROSPECTIVAS DE FUTURO**

“La motivación puede llevarte a comenzar, pero es la disciplina la que te lleva
hasta el final.”

Angela Duckworth

Psicóloga y escritora

CAPÍTULO 8. FORTALEZAS, LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS DE FUTURO

En el presente apartado se exponen las principales fortalezas, limitaciones y perspectivas de futuro de esta Tesis Doctoral.

8.1. Fortalezas de los estudios

En las diferentes investigaciones se han encontrado varias fortalezas que han servido como evolución y consistencia en la presente Tesis Doctoral.

La mayoría de investigaciones analizan datos que son fácilmente extrapolables desde cualquier pagina web a cualquier hoja de cálculo, incluso programas de análisis. En esta Tesis Doctoral existen datos como la calidad de la oposición parcial y final, minutos de las tarjetas mostradas y marcador en ese mismo momento. Se analizaron 5320 datos (2660 partidos) fueron recogidos durante 7 temporadas en una misma liga, esto hace que exista una muestra amplia sobre la Primera División española de fútbol con datos poco usuales.

Se recogen datos de diferentes temporadas en las que ha existido un contexto natural difícilmente encontrable, como es el covid, y cambios en las reglas de juego, esto hace que la muestra recogida adquiera más valor debido a las diferencias analizables.

Es una de las investigaciones de fútbol y covid con más variedad de indicadores analizados, teniendo en cuenta que se han recogido mas de 30 indicadores.

Se exponen diferentes indicadores de rendimiento que resultan ser claves para conseguir la victoria y cómo han evolucionado a lo largo de las temporadas tanto si se juega de local, como si se juega de visitante.

Se ha generado un conocimiento de como puede afectar una pandemia mundial o cualquier acontecimiento con ausencia de espectadores, a los estilos de juegos e indicadores de cualquier equipo. Las diferencias cuantificadas entre las condiciones situacionales proporcionan evidencias para guiar o ajustar en torno a la preparación, gestión de la carga de entrenamiento y versatilidad estratégica.

En consecuencia, la optimización basada en evidencias en diferentes entornos puede mejorar la consistencia y el éxito sostenido.

8.2. Limitaciones

En este apartado, se expondrán las diferentes limitaciones encontradas durante la Tesis Doctoral que han interferido en el desarrollo de los estudios que la conforman.

Entre las principales ligas europeas, este estudio recopiló datos solo de La Liga. Aunque la muestra sea grande, existe una diversidad de ligas de alto nivel, en las que pueden influir las características de equipos y jugadores, o la zona geográfica. A pesar de la igualdad existente en el nivel de anotación entre las principales ligas europeas (Martínez & González-García, 2018), no es posible generalizar nuestros resultados a otras ligas.

En el periodo catalogado Covid existe un número de partidos muy reducido, en comparación con los demás periodos.

Existe la escasez de trabajos científicos actuales en diferentes ligas que examine los impactos de una pandemia mundial en diversos indicadores de rendimiento.

Los calendarios de partidos congestionados y la frecuencia de los partidos durante las fases de la pandemia aparentemente llevaron a algunos equipos a modificar abiertamente sus estilos de juego típicos, limitando su capacidad para mostrar fortalezas principales y enfoques tácticos. Tales diferencias también podrían deberse a un aumento de las ausencias de jugadores debido a lesiones o enfermedades durante las concentraciones de partidos, que se daban con alta frecuencia.

La falta de accesibilidad a indicadores en categorías femeninas y categorías mas bajas o cantera, hace que exista una gran dificultad para poder contrastar los resultados.

8.3. Prospectivas de investigación

En este apartado se va a plasmar las diferentes prospectivas de futuro que, una vez realizada esta Tesis Doctoral, se puede optar por seguir una línea continuista o abrir diferentes alternativas para poder obtener unos resultados globales que permitan a cualquier equipo tener diversos conocimientos para poder mejorar en situaciones fácilmente encontrables. Algunas de ellas pueden ser:

Analizar los diferentes indicadores de rendimiento en partidos de eliminatorias.

Realizar análisis similares en la primera división femenina de fútbol español, así como en diferentes categorías, edades o países, para así poder extrapolarlos a diferentes contextos deportivos.

Analizar los diferentes estilos de juego que se dan en cada equipo, según la calidad del equipo o la clasificación final.

Se deberían implementar conjuntos de datos más grandes, al tiempo que se considera la influencia de factores suplementarios como la fatiga relacionada con los viajes, las tendencias de los árbitros, los efectos territoriales de la multitud y los desafíos presentados por los calendarios de partidos congestionados.

Al revelar los efectos significativos de la pandemia en los indicadores de rendimiento y los estilos de juego en la Primera División española, esta investigación proporciona un marco para la investigación continua dentro del panorama cambiante del fútbol europeo y global que podría incluir un enfoque más general, incorporando las diferencias entre las edades de los jugadores y los cambios en su estilo de vida, como los hábitos alimenticios.

Se deberían ampliar las metodologías utilizadas, y ampliar los diferentes tipos de análisis en todas las fases de investigación, manteniendo el rigor, para poder ofrecer hallazgos globales y consistentes en el futuro. Esto impulsará la base de

conocimientos sobre la ventaja de jugar en casa, ayudando a los códigos de fútbol universalmente.

Controlar y ser competitivo en el fútbol es difícil debido a su rápida evolución. En esta línea, la dinámica de los equipos cambia entre temporadas, o incluso dentro de una temporada (Leitner & Richlan, 2021a). Se necesita más investigación para confirmar los resultados obtenidos en este estudio. Además, también sería interesante analizar las intensidades según la calidad del oponente.

En la Figura 19 se puede obtener una visión general de las fortalezas, limitaciones y perspectivas de futuro.

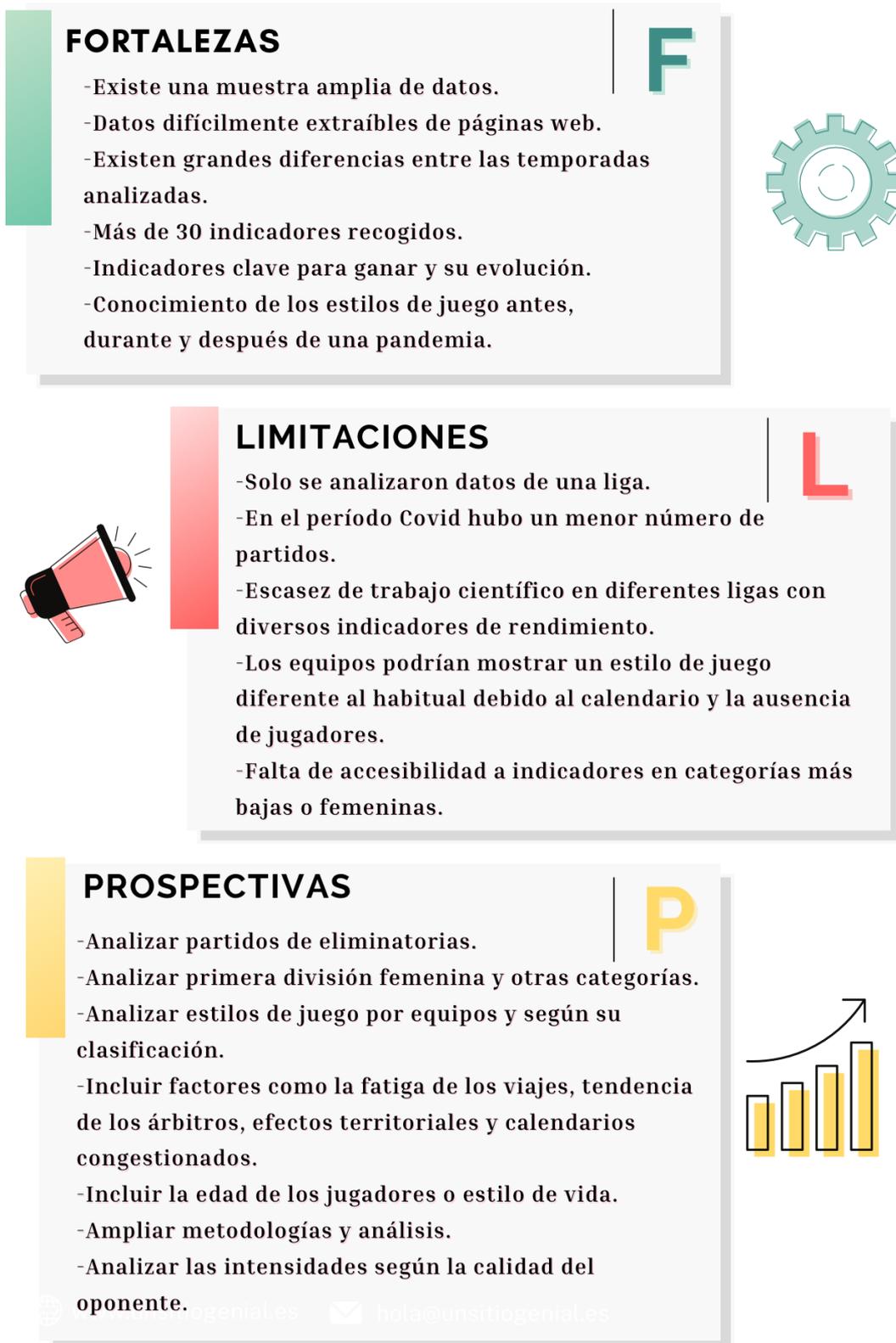


Figura 19. Fortalezas, limitaciones y perspectivas de futuro.

UNIVERSIDAD



DE EXTREMADURA

**CAPÍTULO 9. REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS**

“El éxito no es la victoria, sino todo lo que has peleado por ganar.”

Rafael Nadal

Tenista, Ex número 1 ATP, Medalla de Oro JJOO, 22 veces campeón de Gram Slam.

CAPÍTULO 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliendre Morel, C. R. & Contrera González, M.. (2020). La discriminación de género en el deporte. El caso del futbol femenino. *ScientiAmericana*, 6(2), 81–90. <https://doi.org/10.30545/scientiamericana.2019.jul-dic.5>
- Almeida, C.H., Ferreira, A. P., & Volossovitch, A. (2014). Effects of Match Location, Match Status and Quality of Opposition on Regaining Possession in UEFA Champions League. *Journal of Human Kinetics*, 41, 203–214.
- Almeida, C. H., & Leite, W. S. (2021). Professional football in times of COVID-19: Did the home advantage effect disappear in European domestic leagues? *Biology of Sport*, 38(4), 693- 701. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2021.104920>
- Anderson, M., Wolfson, S., Neave, N., & Moss, M. (2012). Perspectives on the home advantage: A comparison of football players, fans and referees. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(3), 311-316.
- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2016). Avances en estudios observacionales en Ciencias del Deporte desde los mixed methods (Advances in mixed methods observational studies in sports sciences). *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 17-30.
- Antúnez-Medina, A., García-Rubio, J., Sáez-Blázquez, F.J., Valle-Blanco, A., & García-Martín, Á (2013). Differences in Performance Indicator between Winning and Losing Team in Formative Stages according to Sex and Final Score Differences. *E-Balonmano com*, 9(1), 5-16.
- Arboix-Alio, J., Trabal, G., Busca, B., Pena, J., Arboix, A., & Hilenó, R. (2022). The Behaviour of Home Advantage during the COVID-19 Pandemic in European Rink Hockey Leagues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 228-238. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010228>
- Ato, M., López-García, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059.
- Aughey, R. J. (2011). Applications of GPS technologies to field sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 295-310.
- Bahamonde, A. (2022). *El Real Madrid en la historia de España*, Taurus, Madrid.
- Baker, J., & Jones, M. (2011). The home advantage in sports: A review of the literature. *Sport Sciences*, 29(2), 1-10.

- Balmer, N., Nevill, A., Lane, A., Ward, P., Williams, A., & Fairclough, S. (2007). Influence of crowd noise on soccer refereeing consistency in soccer. *Journal of Sport Behavior*, 30(2).
- Baumeister, R. F. (1984). Choking under pressure: Self-consciousness and paradoxical effects of incentives on skillful performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46(3), 610-620.
- Berlanga, V., Rubio-Hurtado, M. J., & Vilà-Baños, R. (2013). Cómo aplicar árboles de decisión en SPSS. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 6, 65-79.
- Bielsa Hierro, R. & Vizquete Carrizosa, M. (2005). Historia de la organización deportiva española de 1943-1975. *X Congreso Internacional de Historia del Deporte*. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide.
- Blanco, A., Ibáñez, S. J., Antúnez, A., & Hernández-Mendo, A. (2015). Estudio de fiabilidad de los indicadores de rendimiento en la liga Asobal. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 255-264.
- Bloomfield, J., Polman, R., & Donoghue, P. G. (2005). Effects of score-line on intensity of play in midfield and forward players in FA Premier League. *Journal of Sports Sciences*, 23(2), 191-192.
- Bordigon, T. R., & Neto, A. R. (2022). Efeito da ausência do público nas duas principais divisões do campeonato brasileiro. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 14(58), 270-274.
- Bourbousson, J., Sève, C., & McGarry, T. (2010). Space-time coordination dynamics in basketball: Part 2. The interaction between the two teams. *Journal of Sports Sciences*, 28(3), 349-358.
- Bradley, P. S., Di Mascio, M., Peart, D., Olsen, P., & Sheldon, B. (2009). High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2343-2351.
- Breiman, L. (2017). *Classification and regression trees*. Routledge.
- Brillinger, D. R. (2009). An analysis of Chinese Super League partial results. *Science in China Series A: Mathematics*, 52(6), 1139-1151. <https://doi.org/10.1007/s11425-009-0065-z>.
- Brooks, S. K., Webster, R. K., Smith, L. E., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N., & Rubin, G. J. (2020). El impacto psicológico de la cuarentena y cómo reducirlo: revisión rápida de la evidencia. *The Lancet*, 395(10227), 912-920.
- Bryson, A., Dolton, P., Reade, J. J., Schreyer, D., & Singleton, C. (2021). Causal effects of an absent crowd on performances and refereeing decisions during

- Covid-19. *Economics Letters*, 108, 212–214. DOI: 10.1016/j.econlet.2020.109664
- Bullock, N., Martin, D. T., Ross, A., Rosemond, C. D., & Marino, F. E. (2007). Effects of long-haul travel on maximal sprint performance and diurnal variations in elite skeleton athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 41(9), 569-573.
- Caballero, P., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2017). Influence of situational variables on the U'18 soccer performance analysis. *Retos*, (32), 224-227.
- Calle, O., Antúnez, A., Ibáñez, S. J., & Feu, S. (2023). Pedagogical Models in Alternative Invasion Team Sports: A Systematic Review. *Sustainability*, 15(18), 13465. DOI: 10.3390/su151813465
- Carling, C. (2010). Analysis of physical activity profiles when running with the ball in a professional soccer team. *Journal of Sports Sciences*, 28(3), 319-326.
- Carling, C., Reilly, T., & Williams, A. M. (2008). *Performance assessment for field sports*. Routledge.
- Carling, C., Williams, A. M., & Reilly, T. (2008). *Handbook of Soccer Match Analysis: A Systematic Approach to Improving Performance*. Routledge.
- Carmichael, F., & Thomas, D. (2005). Home-field effect and team performance: Evidence from English Premiership football. *Journal of Sports Economics*, 6(3), 264-281.
- Carron, A. V., Loughhead, T. M., & Bray, S. R. (2005). The home advantage in sport competitions: Courneya and Carron's (1992) conceptual framework a decade later. *Journal of Sports Sciences*, 23(4), 395-407.
- Castellano, J. (2018). Relación entre indicadores de rendimiento y el éxito en el fútbol profesional. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 13(1), 41-49.
- Červený, J., van Ours, J. C., & van Tuijl, M. A. (2018). Effects of a red card on goal-scoring in World Cup football matches. *Empirical Economics*, 55, 883-903.
- Chena, M., Gutiérrez-García, L., Zapardiel, J. C., & Asín-Izquierdo, I. (2021). Training habits in professional soccer players during COVID-19 confinement. *Kinesiology*, 53(2), 288-295.
- Chiu, Y.C., & Chang, C.K. (2022). Major League Baseball during the COVID-19 pandemic: Does a lack of spectators affect home advantage? *Humanities and Social Sciences Communications*, 9(1), 1–6. DOI: 10.1057/s41599-022-01193-6

- Cohen, J. (1960). A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37–46. DOI: 10.1177/001316446002000104
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Conte, D., Favero, T. G., Lupo, C., Francioni, F. M., Capranica, L., & Tessitore, A. (2015). Time-motion analysis of Italian elite women's basketball games: Individual and team analyses. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(1), 144-150.
- Conway, C. C., Boudreaux, M., & Oltmanns, T. F. (2018). Dynamic associations between borderline personality disorder and stressful life events over five years in older adults. *Personality Disorders: Theory, Research, and Treatment*, 9(6), 521.
- Correia-Oliveira, C. R., & Andrade-Souza, V. A. (2022). Home advantage in soccer after the break due to COVID-19 pandemic: Does crowd support matter? *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20(4), 1245-1256. DOI: 10.1080/1612197X.2021.1934716
- Courneya, K. S., & Carron, A. V. (1992). The home advantage in sport competitions: A literature review. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 14(1), 13–27. DOI: 10.1123/jsep.14.1.13
- Cross, J., & Uhrig, R. (2023). Do Fans Impact Sports Outcomes? A COVID-19 Natural Experiment. *Journal of Sports Economics*, 24(1), 3-27, <https://doi.org/10.1177/15270025221100204>
- Cubo, S., Martín, B., & Ramos, J. L. (2011). *Métodos de investigación y análisis de datos en ciencias sociales y de la salud*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Dauty, M., Grondin, J., Daley, P., Louguet, B., Menu, P., & Fouasson-Chailloux, A. (2022). Consequences of the SARS-CoV-2 infection on anaerobic performances in young elite soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(11), 6418. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116418>.
- De Angelis, L., & Reade, J. J. (2023). Home advantage and mispricing in indoor sports' ghost games: The case of European basketball. *Annals of Operations Research*, 325(1), 391–418. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04950-7>
- Dellagrana, R. A., Nunes, R. F. H., & Silva, R. L. P. (2023). The Importance of Crowd Support and Team Quality to Home Advantage in Brazilian Soccer League First Division. *Perceptual and Motor Skills*, 130(3), 1255–1268. DOI: 10.1177/00315125231169876

- Destefanis, S., Addesa, F., & Rossi, G. (2022). The impact of COVID-19 on home advantage: A conditional order-m analysis of football clubs' efficiency in the top-5 European leagues. *Applied Economics*, 54(58), 6639–6655.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F. J., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 222-227.
- Dufner, A.L., Schütz, L.M., & Hill, Y. (2023). The introduction of the Video Assistant Referee supports the fairness of the game – An analysis of the home advantage in the German Bundesliga. *Psychology of Sport and Exercise*, 66, 102386. DOI: 10.1016/j.psychsport.2023.102386
- Duque-Ramos, V., Reina-Román, M., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S. J. & Sáenz-López, P. (2021). Relación de la carga de entrenamiento con las emociones y el rendimiento en baloncesto formativo. *Retos*, 40, 164-173.
- Ehrlich, J., & Potter, J. (2022). Estimating the effect of attendance on home advantage in the National Basketball Association. *Applied Economics Letters*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/13504851.2022.2061898>
- Ekstrand, J., Hägglund, M., & Waldén, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(7), 553-558.
- Espejo, A. J. F., Sánchez, J. A. M., & Muñoz, J. F. C. (2019). Informe estadístico y técnico-táctico de un equipo de fútbol profesional de la primera división alemana. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, (61), 98-114.
- Falcés-Prieto, M., Marcos-Gutiérrez, I., & Martín-Barrero, A. (2021). Performance analysis of the tactical systems of a professional soccer. *E-Balonmano com*, 17(2), 111-120. DOI: 10.17398/1885-7019.17.111
- Fazackerley, L. A., Gorman, A. D., Minett, G. M., Caia, J., & Kelly, V. G. (2022). The influence of absent crowds on National Rugby League match player statistics and running metrics. *Psychology of Sport and Exercise*, 60, 102163. DOI: 10.1016/j.psychsport.2022.102163
- Ferguson, N. M., Laydon, D., Nedjati-Gilani, G., Imai, N., Ainslie, K., Baguelin, M., & Dighe, A. (2020). Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. *Imperial College London*, 10(77482), 491-497.
- Fernández-Cortés, J., Cáceres-Sánchez, L., Antúnez, A., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2022). Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol

- profesional Analysis of the influence of situational variables in professional soccer. *Retos*, 46, 114-119.
- Fernández-Cortés, J., Escudero-Tena, A., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2020). La importancia de la localización del partido en la primera división española de fútbol. *Journal of Sport and Health Research*, 12(3), 285-294.
- Fernández-Cortés, J., García-Ceberino, J. M., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2023). Influence of Game Indicators on the Ranking of Teams in the Spanish Soccer League. *Applied Sciences*, 13(14), 8097. <https://doi.org/10.3390/app13148097>
- Fernández-Cortés, J., Gómez-Carmona, C. D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2024). Is crowd support important in professional football's home advantage? A systematic review based on covid-19 effect. *E-balonmano com Journal Sports Science*, 20(2), 169-188.
- Fernández-Cortés, J., Gómez-Carmona, C. D., Mancha-Triguero, D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2024). Effect of COVID-19 on Key Performance Indicators of Spanish Professional Soccer League. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(1), 35.
- Fernández-Cortés, J., Gómez-Ruano, M. A., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S. J., & García-Rubio, J. (2022). Evolution of Performance Indicators in Soccer during the Last Decade. *Applied Sciences*, 12(24), 12834. DOI: 10.3390/app122412834
- Fernández-Cortés, J., Mancha-Triguero, D., García-Ceberino, J. M., & García-Rubio, J. (2024). Training to win: Analysis of performance indicators in elite football. *Journal of Human Sports & Exercise*, 19(1), 406-409.
- Fernández-Cortés, J., Mancha-Triguero, D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2024). Study of playing styles in the Spanish first division of football before, during and after Covid-19. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (56), 770-778.
- Fernández-Cortés, J., Mandly, M. G., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2021). Aportación de las jugadoras profesionales de baloncesto en función del puesto específico y la fase de competición. *E-Balonmano com*, 17, 223-232.
- Fernández-Navarro, J., Fradua, L., Zubillaga, A., & McRobert, A. P. (2018). Influence of contextual variables on styles of play in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(3), 423-436.
- Ferraresi, M., & Gucciardi, G. (2020). *Team Performance and Audience: Experimental Evidence from the Football Sector*; Working papers; Società Italiana di Economia Pubblica: Tokyo, Japan; Volume 94.

- Field, A. (2013) *Discovering Statistics Using SPSS Statistics*, 4th ed.; Sage Publications Ltd.: London, UK.
- Field, A. (2009). Logistic regression. *Discovering statistics using SPSS*, 264(1), 315.
- FIFA. (2022). International Football Association Board. Reglas de juego 22/23.
- Fischer, K., & Haucap, J. (2021). Does Crowd Support Drive the Home Advantage in Professional Football? Evidence from German Ghost Games during the COVID-19 Pandemic. *Journal of Sports Economics*, 22(8), 982-1008. <https://doi.org/10.1177/15270025211026552>
- Friera, C. & Rodríguez-Guerrero, P. (2016). El balance competitivo en la primera división de la liga de fútbol en España. *Journal of Sports Economics & Management*, 6(1), 18-34.
- Gallucci, M. GAMLj: General Analyses for Linear Models [Jamovi Module] 2019. Available online: <https://gamlj.github.io/>.
- Gamonales, J. M., Gómez-Carmona, C. D., Córdoba-Caro, L. G., & Ibáñez, S. J. (2019). Influencia del perfil de entrenador en el diseño de las tareas en el fútbol. Estudio de caso. *Journal of Sport & Health Research*, 11, 69-82.
- Gamonales, J. M., Muñoz-Jiménez, J., Mancha-Triguero, D., & Ibáñez, S. J. (2020). The influence of the competition phase and the result of the match on the competitive demands in football 5-a-side for the visually impaired. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 21(1), 1-11. <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1833640>.
- García-Rubio, J., Cañadas-Alonso, M., & Antúnez-Medina, A. (2015). Effects of attendance, crowd density and capacity of arena in home advantage according to NBA conference. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(3), 175-180.
- García-Rubio, J., Gómez-Ruano, M. A., Cañadas-Alonso, M., & Ibáñez, S. J. (2015). Offensive Rating-Time coordination dynamics in basketball. Complex systems theory applied to Basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 513-526. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868810>
- García-Rubio, J., Gómez-Ruano, M. A., Lago-Peñas, C., & Ibáñez, J. S. (2015). Effect of match venue, scoring first and quality of opposition on match outcome in the UEFA Champions League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 527–539. DOI: 10.1080/24748668.2015.11868811
- García-Rubio, J., Sáez-Blázquez, J., Ibáñez, S. J., Parejo, I., & Cañadas-Alonso, M. (2009). Home advantage analysis in ACB league in season 2007-2008. *Revista de psicología del deporte*, 18(3), 331-335fa.

- García-Santos, D., Gómez-Ruano, M. A., Vaquera, A., & Ibáñez, S. J. (2020). Systematic review of basketball referees' performances. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(3), 495-533. DOI: 10.1080/24748668.2020.1758437
- García-Unanue, J., Pérez-Gómez, J., Giménez, J. V., Felipe, J. L., Gómez-Pomares, S., Gallardo, L., & Sánchez-Sánchez, J. (2018). Influence of contextual variables and the pressure to keep category on physical match performance in soccer players. *PloS One*, 13(9), e0204256.
- Garganta, J. (2009). Trends of tactical performance analysis in team sports: bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 9(1), 81-89.
- Gershgoren, L., Levental, O., & Basevitch, I. (2022). Home Advantage Perceptions in Elite Handball: A Comparison Among Fans, Athletes, Coaches, and Officials. *Frontiers in Psychology*, 12, 782129. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.782129>
- Ghahfarokhi, E. A., Soroush, S., & Hasanbeigi, H. (2022). Investigating the home advantage in the world's prestigious football leagues before and after the outbreak of covid-19. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 14(57), 119–129.
- Gil, J., Capafons, A., & Labrador, F. J. (1998). Programa psicológico para mejorar los resultados de jugadores de balonmano. *Psicothema*, 10, 271-280.
- Gómez-Carmona, C. D., Bastida-Castillo, A., Ibáñez, S. J., & Pino-Ortega, J. (2020). Accelerometry as a method for external workload monitoring in invasion team sports. A systematic review. *PLoS One*, 15(8), e0236643. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236643>
- Gómez-Carmona, C. D., Pino-Ortega, J., & Ibáñez, S. J. (2020). Diseño y validación de una batería de pruebas de campo para la valoración del perfil multi-ubicación de carga externa en deportes de invasión. *E Balonmano com*, 16(1), 23-48.
- Gómez-Ruano, M. A., Gómez-López, M. T., & Jiménez-Sáiz, S. L. (2013). Diferencias entre equipos ganadores y perdedores de fútbol en función del tipo de partido mediante el estudio de indicadores de rendimiento. *Sport TK*, 2, 37–41.
- Gómez-Ruano, M. A., Gómez-Lopez, M., Lago-Peña, C., & Sampaio, J. (2012). Effects of Game Location and Final Outcome on Game-Related Statistics in Each Zone of the Pitch in Professional Football. *European Journal of Sport Science*, 12(5), 393-398.
- Gómez-Ruano, M. A., & Hernández-Mendo, A. (2016). Revisión de indicadores de rendimiento en fútbol. *Revista iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1(1), 1-14.

- Gómez-Ruano, M. A., Ibáñez, S. J., Parejo, I., & Furley, P. (2017). The use of classification and regression tree when classifying winning and losing basketball teams. *Kinesiology*, 49(1), 47-56.
- Gómez-Ruano, M. A., Lorenzo, A., Ortega, E., & Olmedilla, A. (2007). Diferencias de los indicadores de rendimiento en baloncesto femenino entre ganadores y perdedores en función de jugar como local o como visitante. *Revista de Psicología del Deporte*, 16(1), 41-54.
- Gómez-Ruano, M. A., Lorenzo, A., Ortega, E., Sampaio, J., & Ibáñez, S. J. (2009). Game related statistics discriminating between starters and nonstarters players in Women's National Basketball Association League (WNBA). *Journal of Sports Science & Medicine*, 8(2), 278-283.
- Gómez-Ruano, M. A.; Serna, A. D.; Lupo, C., & Sampaio, J. (2016). Effects of Game Location, Quality of Opposition, and Starting Quarter Score in the Outcome of Elite Water Polo Quarters. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(4), 1014-1020. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182aa5f59>.
- Gonçalves, B., Coutinho, D., Exel, J., Travassos, B., Lago-Peña, C., & Sampaio, J. (2019). Extracting spatial-temporal features that describe a team match demands when considering the effects of the quality of opposition in elite football. *PLoS One*, 14(8), e0221368.
- Gong, B., Cui, Y., Zhang, S., Zhou, C., Yi, Q., & Gómez-Ruano, M. A (2021). Impact of technical and physical key performance indicators on ball possession in the Chinese Super League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 21(6), 909-921.
- González Aja, T. (2023). *Historia del fútbol*. Los Libros de la Catarata. ISBN 978-84-1352-703-1.
- Gouveia, C., & Pereira, R. (2021). Professional football in Portugal: Preparing to resume after the COVID-19 pandemic. *Soccer & Society*, 22(1–2), 103–114. DOI: 10.1080/14660970.2020.1796653
- Grix, J., Brannagan, P. M., Grimes, H., & Neville, R. (2021). The impact of Covid-19 on sport. *International Journal of Sport Policy and Politics*, 13(1), 1–12. DOI: 10.1080/19406940.2020.1851285
- Gucciardi, D. F., Gordon, S., & Dimmock, J. A. (2012). Evaluation of a mental toughness training program for youth-aged Australian footballers: 1. A quantitative analysis. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21(3), 307-323.
- Gunal, B., & Efehan, U. (2019) Predicting match outcome according to the quality of opponent in the English premier league using situational variables and team

- performance indicators. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(6), 930-941. DOI: 10.1080/24748668.2019.1684773
- Han, B., Yang, L., Pan, P., García-de-Alcaraz, A., Yang, C., & Liu, T. (2022). The influence of removing home advantage on the Chinese Football Super League. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 208. DOI: 10.1186/s13102-022-00604-0
- Hay, J. G. (1993). *The Biomechanics of Sports Techniques*. Prentice-Hall.
- Hegarty, T. (2021). Information and price efficiency in the absence of home crowd advantage. *Applied Economics Letters*, 28(21), 1902–1907. DOI: 10.1080/13504851.2021.1883525
- Hernández-Mendo, A., & Morales-Sánchez, V. (2010). Psicología y fútbol profesional: caracterización de un reto pendiente. *Apuntes de Psicología*, 28(2), 237-261.
- Higgs, N., & Stavness, I. (2021). Bayesian analysis of home advantage in North American professional sports before and during COVID-19. *Scientific Reports*, 11(1), 14521. DOI: 10.1038/s41598-021-93533-w
- Hill, Y., & Van Yperen, N. W. (2021). Losing the Home Field Advantage When Playing Behind Closed Doors During COVID-19: Change or Chance? *Frontiers in Psychology*, 12, 658452. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.658452>
- Houtmeyers, K. C., Jaspers, A., & Figueiredo, P. (2021). Managing the Training Process in Elite Sports: From Descriptive to Prescriptive Data Analytics. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(11), 1719-1723. DOI: 10.1123/ijsp.2020-0958
- Hughes, M., & Franks, I. (2005). *Notational analysis of sport: Systems for better coaching and performance in sport*. Routledge.
- Ibáñez, S. J., García-Rubio, J., Gómez-Ruano, M. A., & González-Espinosa, S. (2018). The impact of rule modifications on elite basketball teams' performance. *Journal of Human Kinetics*, 64(1), 181-193. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0193>.
- Ibáñez, S. J., Pérez-Goye, J. A., Courel-Ibáñez, J., & García-Rubio, J. (2018). The impact of scoring first on match outcome in women's professional football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(2), 318-326. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1475197>
- Ibáñez, S. J., Sampaio, J., Feu, S., Lorenzo, A., Gómez-Ruano, M. A., & Ortega, E. (2008). Basketball game-related statistics that discriminate between teams' season-long success. *European Journal of Sport Science*, 8(6), 369-372.

- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Internal and external training load: 15 years on. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 270-273.
- Jiang, J., Ge, H., & Cui, Y. (2021). Effect of tournament format change on team performance of Chinese Football Super League during COVID-19 pandemic. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*. DOI:10.5232/Ricyde, 18(68), 72–85.
- Jiménez-Sánchez, Á., & Lavín, J. M. (2021). Home advantage in European soccer without crowd. *Soccer & Society*, 22(1–2), 152–165. <https://doi.org/10.1080/14660970.2020.1830067>
- Jiménez-Sánchez, Á., Lavín, J. M., & Endara, F. (2021). Repercusiones de jugar sin público en la ventaja local, las decisiones arbitrales y en los componentes del juego. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(2), 198-212.
- Jones, M. B. (2013). The home advantage in individual sports: An augmented review. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(3), 397-404.
- Jordet, G. (2005). Perceptual training in soccer: An imagery intervention study with elite players. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17(2), 140-156.
- Kong, L., Zhang, T., Zhou, C., Gómez-Ruano, M. A., Hu, Y., & Zhang, S. (2022). The evaluation of playing styles integrating with contextual variables in professional soccer. *Frontiers in Psychology*, 13, 1002566.
- Krumer, A., & Smith, V. A. O. (2022). The effect of COVID- 19 on home advantage in women's soccer: Evidence from swedish damallsvenskan. *American Behavioral Scientist*, 1-11. <https://doi.org/10.1177/00027642221118259>
- Lago-Ballesteros, J., & Lago-Peñas, C. (2010). Performance in team sports: identifying the keys to success in soccer. *Journal of Human Kinetics*, 25(1), 85-91.
- Lago-Peñas, C., & Dellal, A. (2010). Ball possession strategies in elite soccer according to the evolution of the match-score: The influence of situational variables. *Journal of Human Kinetics*, 25(1), 93-100.
- Lago-Peñas, C., & Gómez-Ruano, M. A. (2014). Analysis of goal scoring patterns in the 2012 European Championship. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 511-522.
- Lago-Peñas, C., Gómez-Ruano, M. A, Megías-Navarro, D., & Pollard, R. (2016). Home advantage in football: Examining the effect of scoring first on match outcome in the five major European leagues. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(2), 411–421. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868897>

- Lago-Peñas, C., & Lago-Ballesteros, J. (2011). Game location and team quality effects on performance profiles in professional soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(3), 465-471.
- Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J., Dellal, A., & Gómez-Ruano, M.A. (2010). Game-related statistics that discriminated winning, drawing and losing teams from the Spanish soccer league. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(2), 288-293.
- Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J., & Rey, E. (2011). Differences in performance indicators between winning and losing teams in the UEFA Champions League. *Journal of Human Kinetics*, (27), 135-146.
- Lames, M., & McGarry, T. (2007). On the search for reliable performance indicators in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(1), 62-79.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). Measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J., & Westmorland, M. (1998). *Critical review form: Quantitative studies*. Hamilton: MacMaster University.
- Lee, J., Kim, J., Kim, H., & Lee, J. S. (2022). A Bayesian Approach to Predict Football Matches with Changed Home Advantage in Spectator-Free Matches after the COVID-19 Break. *Entropy*, 24(3), 366. DOI: 10.3390/e24030366
- Leitner, M. C., & Richlan, F. (2021a). No Fans-No Pressure: Referees in Professional Football During the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 720488. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.720488>
- Leitner, M. C., & Richlan, F. (2021b). *No more advantage for the home team: Refereeing without social pressure in European elite football during the COVID-19 pandemic*. Presented at the International Society of Sport Psychology (ISSP 2021)15th: ISSP 15th World Congress, Taipei, Taiwan. Taipei, Taiwan. DOI: 10.31234/osf.io/jqus9
- Lenhard, W., & Lenhard, A. (2022). *Computation of effect sizes*. Psychometrica: Dettelbach, Germany. DOI: 10.13140/RG.2.2.17823.92329.
- Levental, O., Hazut, T., & Tenebaum, G. (2022). Is Home Advantage Diminished When Competing Without Spectators? Evidence From the Israeli Football and Basketball Leagues. *Physical Culture and Sport. Studies and Research*, 97(1), 1-11.
- Link, D., & Anzer, G. (2022). How the COVID-19 Pandemic has Changed the Game of Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 43(1), 83-93. DOI: 10.1055/a-1518-7778

- Liu, T., García-de-Alcaraz, A., Zhang, L., & Zhang, Y. (2019). Exploring home advantage and quality of opposition interactions in the Chinese Football Super League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(3), 289-301. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1600907>
- Liu, H., Gómez-Ruano, M. A., Lago-Peñas C., & Sampaio, J. (2015). Match statistics related to winning in the group stage of 2014 Brazil FIFA World Cup. *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1205-1213.
- Liu, H., Hopkins, W., Gómez-Ruano, A. M., & Molinuevo, S. J. (2013). Inter-operator reliability of live football match statistics from OPTA Sportsdata. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(3), 803-821.
- Lupo, C., Capranica, L., Cugliari, G., Gómez-Ruano, M. A., & Tessitore, A. (2015). Tactical swimming activity and heart rate aspects of youth water polo game. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(9), 997-1006.
- Macedo-Rego, R. C. (2022). The effect of crowd support: Home advantage in football is reduced during the Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. *Behaviour*, 159(10), 941–959. <https://doi.org/10.1163/1568539X-bja10159>
- Mackenzie, R., & Cushion, C. (2013). Performance analysis in football: A critical review and implications for future research. *Journal of Sports Sciences*, 31(6), 639-676.
- Magee, C., & Wolaver, A. (2023). Crowds and the Timing of Goals and Referee Decisions. *Journal of Sports Economics*, 24(6), 801–828. DOI: 10.1177/15270025231160761
- Magistro, B., & Wack, M. (2023). Racial Bias in Fans and Officials: Evidence from the Italian Serie A. *Sociology*, 57(6), 1302–1321. DOI: 10.1177/00380385221138332
- Maneiro-Dios, R., Casal-Sanjurjo, C. A., Ardá-Suárez, A., & Losada-López, J. L. (2019). Identificación de variables significativas en el saque de esquina en fútbol femenino: comparación con el fútbol masculino. *E-Balonmano com*, 15, 91-106.
- Marotta, N., Demeco, A., Moggio, L., Isabello, L., Iona, T. & Ammendolia, A. (2020). Correlation between dynamic knee valgus and quadriceps activation time in female athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(5), 2508-2512.
- Martínez, F. D. (2018). Efecto de marcar primero en el fútbol profesional: Revisión Sistemática. *Revista Actividad Física y Deporte: Ciencia y Profesión*, 28(1), 9-19.
- Martínez, F., & González-García, H. (2018). Análisis de los goles en el fútbol europeo y momento en el que influyen más sobre la clasificación final. *E-Balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 14(2), 89-98.

- Martínez, F. D., & González-García, H. (2019). Efecto de marcar primero y la localización del partido en las principales ligas del fútbol europeo. *Retos*, 35, 242-245.
- Martins, H. S. R., Duarte, A. R., Barbosa, J. J., & Souza, G. L. (2022). Home team's advantage reduced without crowd support after the COVID-19 outbreak. *Soccer & Society*, 24(5), 636–653. <https://doi.org/10.1080/14660970.2022.2088526>
- Matos, R., Monteiro, D., Antunes, R., Mendes, D., Botas, J., Clemente, J., & Amaro, N. (2021). Home-advantage during COVID-19: An analysis in portuguese football league. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3761. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073761>
- McCarrick, D., Bilalic, M., Neave, N., & Wolfson, S. (2021). Home advantage during the COVID-19 pandemic: Analyses of European football leagues. *Psychology of Sport and Exercise*, 56, 102013. DOI: 10.1016/j.psychsport.2021.102013
- Medina, J. A., San Jose, J. R., & Lorente, V. M. (2019). El gol como unidad de medida de rendimiento en futsal. *Retos*, (36), 251-258.
- Meier, P. F., Flepp, R., & Franck, E. (2021). Are sports betting markets semi-strong efficient? Evidence from the COVID-19 pandemic. *International Journal of Sport Finance*, 16(3), 111-126. DOI: 10.32731/IJSF/163.082021.01
- Memmert, D., & Perl, J. (2009). Analysis and simulation of actions in games by means of special self-organising maps. *International Journal of Computer Science in Sport*, 8(1), 20-29.
- Memmert, D., & Raabe, D. (2018). Data analytics in football: Positional data collection, modelling and analysis. *European Journal of Sport Science*, 18(1), 1-10.
- Merino, A., Jarie, L. & Usán, P. (2019). Referentes formativo-deportivos en el fútbol base español: un escenario socioeducativo complejo. *Educación Física y Ciencia*, 21(2), e078. DOI: 10.24215/23142561e078
- Mero, A., Komi, P. V., & Gregor, R. J. (1992). Biomechanics of sprint running. *Sports Medicine*, 13(6), 376-392.
- Midgley, A., & Christmas, B. (2014). Analysis of quantitative data. In *Research Methods in Sports Coaching*; Routledge: Abingdon, UK, pp. 132-146.
- Miñano-Espín, J., Casáis, L., Lago-Peñas, C., & Gómez-Ruano, M. A. (2017). High-speed running and sprinting profiles of elite soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 58(1), 169-176.
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., & Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and

- meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1),1-9.
- Molinuevo, J. S., & Bermejo, J. P. (2011). La territorialidad como factor asociado a la ventaja de jugar en casa. Un estudio comparativo por regiones en la liga de fútbol y en la liga de fútbol sala de España. *European Journal of Human Movement*, (26), 93-104.
- Montero, I., & León, O.G. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.
- Neave, N., & Wolfson, S. (2003). Testosterone, territoriality, and the 'home advantage'. *Physiology & Behavior*, 78(2), 269-275.
- Nevill, A. M., Balmer, N. J., & Williams, A. M. (2002). The influence of crowd noise and experience upon refereeing decisions in football. *Psychology of Sport and Exercise*, 3(4), 261-272.
- Nevill, A. M., & Holder, R. L. (1999). Home advantages in sport. *Sports Medicine*, 28(4), 221-236.
- Nevill, A., Pearson, A., & Webb, T. (2022). No Crowds, No Home Advantage in Football during the COVID-19 Season: Are Crowds Able to Manipulate All but the Best Referees' Behaviour? *Journal of Global Sport Management*, 0(0), 1–18. DOI: 10.1080/24704067.2022.2136102
- Nomura, R. (2022). Influence of crowd size on home advantage in the Japanese football league. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 1-8. DOI: 10.3389/fspor.2022.927774
- O'Donoghue, P. (2013). *Statistics for sport and exercise studies: An introduction*. Routledge.
- Olivares, M. O. (2012). Fútbol, Barras y Violencia. *Actualidad en el deporte: Investigación y Aplicación*, 52-65.
- Park, J. S., Lee, E. H., Park, N. R., & Choi, Y. H. (2018). Mental health of nurses working at a government-designated hospital during a MERS-CoV outbreak: a cross-sectional study. *Archives of Psychiatric Nursing*, 32(1), 2-6. <https://doi.org/10.1016/j.apnu.2017.09.006>.
- Patel, J. A., Nielsen, F. B. H., Badiani, A. A., Assi, S., Unadkat, V. A., Patel, B., & Ravindrane, R. (2020). Poverty, inequality and COVID-19: the forgotten vulnerable. *Public Health*, 183, 110-111.
- Piancastelli, L. S. C., Friel, N., Barreto-Souza, W., & Ombao, H. (2023). Multivariate Conway-Maxwell-Poisson Distribution: Sarmanov Method and Doubly Intractable

- Bayesian Inference. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 32(2), 483–500. DOI: 10.1080/10618600.2022.2116443
- Pollard, R. (2006). Home advantage in soccer: A retrospective analysis. *Journal of Sports Sciences*, 24(2), 127-131.
- Pollard, R. (2002). Pioneer of notational and performance analysis in football. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 853-855.
- Pollard, R., & Armatas, V. (2017). Factors affecting home advantage in football World Cup qualification. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(1-2), 121-135.
- Pollard, R., & Gómez-Ruano, M. A. (2014a). Comparison of home advantage in men's and women's football leagues in Europe. *European Journal of Sport Science*, 14(sup1), S77-S83. <https://doi.org/10.1080/17461391.2011.651490>
- Pollard, R., & Gómez-Ruano, M. A. (2014b). Components of home advantage in 157 national soccer leagues worldwide. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 12(3), 218–233. DOI: 10.1080/1612197X.2014.888245
- Pollard, R., & Gómez-Ruano, M. A. (2009). Home advantage in football in South-West Europe: Long-term trends, regional variation, and team differences. *European Journal of Sport Science*, 9(6), 341-352.
- Pollard, R., & Pollard, G. (2005). Home advantage in soccer: A review of its existence and causes. *International Journal of Soccer and Science Journal*, 3(1), 28-44
- Pollard, R., Prieto, J., & Gómez-Ruano, M. A. (2017) Diferencias globales en la ventaja de hogar por país, deporte y sexo. *Revista Internacional de Análisis de Rendimiento en el Deporte*, 17(4), 586-599 <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1372164>.
- Ponce-Bordón, J.C., Nobari, H., Lobo-Triviño, D., García-Calvo, T., Vicente-Giménez, J., López-del Campo, R., Resta, R., & Fernández-Navarro, J. (2022). Match Movement Profiles Differences in Spanish Soccer Competitive Leagues According to Opposition's Team Ranking: A Comparison Study. *Applied Sciences*, 12(24), 12635.
- Ponzo, M., & Scoppa, V. (2018). Does the home advantage depend on crowd support? Evidence from same-stadium derbies. *Journal of Sports Economics*, 19(4), 562-582.
- Puig, N., Vilanova, A., & Mateu, P. (2018). Sociología del Deporte en España: una actualización (2005-2017). *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 14(54), 382-399

- Ramchandani, G., & Millar, R. (2023). Investigating the “Twelfth Man” Effect in Five European Domestic Football Leagues: A COVID-19 Induced Natural Experiment. *Journal of Global Sport Management*, 8(4), 928–942. DOI: 10.1080/24704067.2021.1951614
- Ramos-Pérez, D., Castellano-Paulis, J., & Hernández-Mendo, A. (2021). Relación entre indicadores de procedimiento y de resultado durante una temporada de fútbol en las cinco grandes ligas europeas. *E-Balonmano com*, 17, 59-72.
- Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007). Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine*, 28(12), 1018-1024.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659-666.
- Reade, J. J., Schreyer, D., & Singleton, C. (2021). Eliminating supportive crowds reduces referee bias. *Economic Inquiry*, 60(3), 1416-1436. <https://doi.org/10.1111/ecin.13063>.
- Redwood-Brown, A. (2008). Passing patterns before and after goal scoring in FA Premier League Soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(3), 172-182.
- Reina-Gómez, A., & Hernández-Mendo, A. (2012). Revisión de indicadores de rendimiento en fútbol. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1(1), 1-14.
- Reina, M., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2020). Training and Competition Load in Female Basketball: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2639. DOI: 10.3390/ijerph17082639
- Richlan, F., Thürmer, J. L., Braid, J., Kastner, P., & Leitner, M. C. (2023). Subjective experience, self-efficacy, and motivation of professional football referees during the COVID-19 pandemic. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1–15. DOI: 10.1057/s41599-023-01720-z
- Romarís-Durán, I. U. (2016). Acciones tácticas más relevantes en el resultado de las posesiones en baloncesto en función del sistema de juego en ataque y en defensa (Tesis Doctoral). Universidade da Coruña, A Coruña.
- Rovetta, A., & Abate, A. (2021). The Impact of Cheering on Sports Performance: Comparison of Serie A Statistics Before and During COVID-19. *Cureus*, 13(8), e17382. DOI: 10.7759/cureus.17382

- Sampaio, J., Drinkwater, 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, Á. J., Lavín, J. M., & Endara, F. (2021). Repercusiones de jugar sin público en la ventaja local, las decisiones arbitrales y en los componentes del juego. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(2), 198–212. DOI: 10.6018/cpd.444811
- Sánchez, F. (2015). *¿Qué esconde tu rival?* Fútbol de Libro. ISBN – 13 978-8494298653
- Santana, H. A. P., Bettega, O. B., & Dellagrana, R. A. (2021). An analysis of Bundesliga matches before and after social distancing by COVID-19. *Science and Medicine in Football*, 5, 17-21. <https://doi.org/10.1080/24733938.2021.1903540>
- Scoppa, V. (2021). Social pressure in the stadiums: Do agents change behavior without crowd support? *Journal of Economic Psychology*, 82, 102344. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2020.102344>
- Sedeaud, A., De Larochelambert, Q., Schipman, J., & Toussaint, J. F. (2021). The COVID-19 Pandemic Impact on Away and Home Victories in Soccer and Rugby Union. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 695922. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.695922>
- Shafizadeh, M., Taylor, M., & Lago-Peñas, C. (2013). Performance Consistency of International Soccer Teams in Euro 2012: A Time Series Analysis. *Journal of Human Kinetics*, 38, 213-226. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0061>.
- Silva, A. C., Amaral, A. S., Facundo, L. A., Wiprich, M. T., Rechenchosky, L., & Rinaldi, W. (2022). Two years of COVID-19 Pandemic: How the brazilian serie A championship was affected by home advantage, performance and disciplinary aspects. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16), 10308. DOI: 10.3390/ijerph191610308
- Singleton, C., Reade, J. J., & Schreyer, D. (2023). A decade of violence and empty stadiums in Egypt: When does emotion from the terraces affect behaviour on the pitch? *Empirical Economics*, 65(3), 1487–1507. DOI: 10.1007/s00181-023-02383-0
- Sors, F., Grassi, M., Agostini, T., & Murgia, M. (2021). The sound of silence in association football: Home advantage and referee bias decrease in matches played without spectators. *European Journal of Sport Science*, 21(12), 1597-1605. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1845814>

- Sors, F., Tomé-Lourido, D., Parisi, V., Santoro, I., Galmonte, A., Agostini, T., & Murgia, M. (2019). Pressing crowd noise impairs the ability of anxious basketball referees to discriminate fouls. *Frontiers in Psychology, 10*, 498770. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02380>.
- Steinfeldt, H., Dallmeyer, S., & Breuer, C. (2022). The Silence of the Fans: The Impact of Restricted Crowds on the Margin of Victory in the NBA. *International Journal of Sport Finance, 2022*(17), 165–177.
- Szabó, D. Z. (2022). The impact of differing audience sizes on referees and team performance from a North American perspective. *Psychology of Sport and Exercise, 60*, 102162. DOI: 10.1016/j.psychsport.2022.102162
- Szabó, D. Z., & Kerényi, P. (2023). The causal impacts of empty stadiums on women's sports activities: Evidence from European football leagues. *Psychology of Sport and Exercise, 66*, 102385. DOI: 10.1016/j.psychsport.2023.102385
- Taylor, J. B., Mellalieu, S. D., James, N., & Shearer, D. A. (2008). The influence of match location, quality of opposition, and match status on technical performance in professional association football. *Journal of Sports Sciences, 26*(9), 885-895. <https://doi.org/10.1080/02640410701836887>.
- The International Football Association Board Laws of the Game. Available online: <https://www.theifab.com/es/>.
- The Jamovi Project. Jamovi (Version 2.3) [Computer Software]. 2022. Available online: <https://www.jamovi.org>.
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., & Philippaerts, R. M. (2007). Mechanisms underpinning successful decision making in skilled youth soccer players: An analysis of visual search behaviors. *Journal of Motor Behavior, 39*(5), 395-408.
- Vandoni, M., Ferraro, O. E., Gatti, A., Marin, L., Giuriato, M., Silvestri, D., & Carnevale-Pellino, V. (2022). The Role of Crowd Support on Home Advantage during COVID-19 Restrictions on Italian Football Competitions. Comparison between 2018-19 and 2020-21 Seasons of the Italian Serie A and Serie B Championships. *Sports, 10*(2), 1-17. <https://doi.org/10.3390/sports10020017>
- Van Meurs, E., Rehr, J. P., Raue-Behlau, C., & Strauss, B. (2023). No relevant spectator impact on home advantage in male and female professional volleyball - A longitudinal multilevel logistic model analysis over 25 years. *Psychology of Sport and Exercise, 66*, 102401. DOI: 10.1016/j.psychsport.2023.102401
- Velasco, J., Morán, A. G., Porres, D. M., Cueto, H., & Cabezón, J. (2019). Análisis de acciones a balón parado en el fútbol profesional español y Liga de Campeones. *Lecturas: Educación Física y Deportes, 24*(259), 49-65.

- Villaseca-Vicuña, R., Pérez-Contreras, J., Merino-Muñoz, P., González-Jurado, J. A., & Aedo-Muñoz, E. (2021). Effects of COVID-19 confinement measures on training loads and the level of well-being in players from Chile women's national soccer team. *Revista de la Facultad de Medicina*, 69(1), e200. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v69n1.88480>.
- Vogelbein, M., Nopp, S., & Hökelmann, A. (2014). Defensive transition in soccer—are prompt possession regains a measure of success? A quantitative analysis of German Fußball-Bundesliga 2010/2011. *Journal of Sports Sciences*, 32(11), 1076-1083.
- Wagemans, J., Catteeuw, P., Vandenhouten, J., Jansen, J., De Corte, X., Ceusters, C., & Vissers, D. (2021). The impact of COVID-19 on physical performance and mental health-A retrospective case series of Belgian male professional football players. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 803130. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.803130>.
- Wallace, H., Baumeister, R., & Vohs, K. (2005). Audience support and choking under pressure: A home disadvantage? *Journal of Sports Sciences*, 23(4), 429-438.
- Webb, T. (2021). The future of officiating: Analysing the impact of COVID-19 on referees in world football. *Soccer & Society*, 22(1-2), 12-18. <https://doi.org/10.1080/14660970.2020.1768634>
- Wilkesmann, U. (2022). Should I stay (at home) or should I go (to the stadium)? Why will some football supporters not return to the stadium after the COVID-19 pandemic in German Bundesliga? *Soccer & Society*, 23(8), 1069-1083. DOI: 10.1080/14660970.2022.2033732
- Wilson, M. R., Wood, G., & Vine, S. J. (2009). Anxiety, attentional control, and performance impairment in penalty kicks. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 31(6), 761-775.
- Wunderlich, F., Weigelt, M., Rein, R., & Memmert, D. (2021). How does spectator presence affect football? Home advantage remains in European top-class football matches played without spectators during the COVID-19 pandemic. *Plos One*, 16(3), e0248590. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248590>
- Yang, G., Leicht, A. S., Lago, C., & Gómez-Ruano, M. A. (2018). Key team physical and technical performance indicators indicative of team quality in the soccer Chinese super league. *Research in Sports Medicine*, 26(2), 158-167.
- Zajonc, R. B. (1965). Social Facilitation: A solution is suggested for an old unresolved social psychological problem. *Science*, 149(3681), 269-274. <https://doi.org/10.1126/science.149.3681.269>.

Zhou, C., Calvo, A. L., Robertson, S., & Gómez-Ruano, M. A. (2020). Long-term influence of technical, physical performance indicators and situational variables on match outcome in male professional Chinese soccer. *Journal of Sports Sciences*, 39(6), 598-608. DOI: 10.1080/02640414.2020.1836793

UNIVERSIDAD



DE EXTREMADURA

CAPÍTULO 10. ANEXOS

“-¿Cómo explicaría a un niño lo que es la felicidad?

- No se lo explicaría -respondió-.

Le tiraría una pelota para que jugara.”

El fútbol a sol y sombra (libro)

Eduardo Galeano

Periodista y escritor

CAPÍTULO 10. ANEXOS (Artículos originales y estancia de investigación)

En este último capítulo, se presenta los artículos originales y el documento que certifica la estancia de investigación.



Fernández-Cortés, J.; Escudero-Tena, A.; García-Rubio, J.; Ibáñez, S. J. (2020). La importancia de la localización del partido en la primera división española de fútbol. *Journal of Sport and Health Research*. 12(Supl 3):285-294.

Original

LA IMPORTANCIA DE LA LOCALIZACIÓN DEL PARTIDO EN LA PRIMERA DIVISIÓN ESPAÑOLA DE FÚTBOL

THE IMPORTANCE OF THE MATCH LOCATION IN THE SPANISH LA LIGA FOOTBALL LEAGUE

Fernández-Cortés, J.¹; Escudero-Tena, A.²; García-Rubio, J.³; Ibáñez, S. J.⁴

Grupo de Optimización del Entrenamiento y el Rendimiento Deportivo (GOERD).

Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Facultad de Ciencias del Deporte.

Universidad de Extremadura, Cáceres, España

Correspondence to:

José Antonio Fernández-Cortés Tolosa
Facultad de Ciencias del Deporte.
Universidad de Extremadura.
Avenida de la Universidad, s/n – 10071, Cáceres, España
Email: jfernandxb@alumnos.unex.es
Teléfono: +34 636403618

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 19/03/2020
Accepted: 22/05/2020



RESUMEN

Conocer la realidad y los sucesos que ocurren en la Primera División Española de Fútbol, permite a los entrenadores plantear diferentes programas de entrenamientos, así como cambiar de modelo de juego según sea necesario, adaptándose a la realidad competitiva. El propósito de este trabajo fue observar la influencia de la localización del partido como variable situacional en los indicadores de rendimiento. Se empleó un diseño empírico con metodología cuantitativa. Es un estudio descriptivo, en el cual los datos recogidos han sido mediante un código arbitrario de observación, desarrollado en un contexto natural. Para ello, se analizaron las 114 jornadas de liga de la Primera División Española de Fútbol Masculino, correspondiente a las temporadas 2014/2015, 2015/2016 y 2016/2017. Se estudiaron 1140 partidos, en los que se dividió cada partido en dos equipos, obteniendo un total de 2280 casos. Los resultados obtenidos, ponen de manifiesto la ventaja del equipo que juega de local, pues existen diferencias significativas a favor de los equipos locales en los indicadores de rendimiento, tarjetas, remates, faltas, fuera de juego o las paradas realizadas por el portero. A partir de estos datos, los entrenadores deben realizar los cambios o estrategias necesarias para sacar el máximo rendimiento de su equipo y por consiguiente el resultado más positivo.

Palabras clave: Fútbol, localización, indicadores de rendimiento y ventaja.

ABSTRACT

Knowing the reality and the events that occur in the First Spanish Football Division, allows coaches to plan different training programs, as well as change the game model as necessary, adapting to the competitive reality. The purpose of this paper was to observe the influence of the location of the match as situational variable in the performance indicators. An empirical design with quantitative methodology was used. It is a descriptive study, in which the collected data has been through an arbitrary code of observation, developed in a natural context. For this purpose, the 114 league matches of the Spanish First Division of Men's Soccer, corresponding to the seasons 2014/2015, 2015/2016 and 2016/2017, were analyzed. We studied 1140 games, in which divided each game into two teams, a total of 2280 cases were obtained. The results obtained indicate the advantage of the team that plays at home because there are significant differences in performance indicators, cards, shots, fouls, offside or stops made by the goalkeeper. From these data, coaches are those who must make the changes or strategies necessary to get the most out of their equipment and therefore the most positive result.

Keywords: Football, location, indicators of performance and advantage.



INTRODUCCIÓN

En la actualidad son muchos los deportes que recogen información durante los partidos y los entrenamientos, ya sea a través de indicadores de rendimiento físico, técnico o táctico. En algunos deportes como el baloncesto, hay miembros del cuerpo técnico o personas adjuntas al club, que se encargan de recoger los datos que puede ofrecer un partido con la ayuda de diferentes herramientas tecnológicas, para analizarlos y posteriormente realizar un informe para el entrenador. Este último es el que se encarga de dirigir, cambiar o modificar nuevos programas de entrenamiento para que cada jugador sea capaz de mejorar en su rendimiento individual y colectivamente (Romarís, 2016).

En un deporte como el fútbol, cada día se analiza más al rival para identificar las posibles fortalezas y debilidades. La evolución de los análisis de los partidos, así como los materiales utilizados desde hace tiempo se han ido perfeccionando. La mayoría de los entrenadores en el fútbol tienden a reducir la información subjetiva, y se focalizan más en los indicadores de rendimiento, resúmenes, movimientos, etc. que puedan aportar información del equipo propio y del contrario. Unas de las acciones a las que se presta más atención son a las situaciones más predecibles, como son las acciones a balón parado (Espejo, Sánchez y Muñoz, 2019; Velasco, Morán, Porres, Cueto y Cabezón, 2019). Para ello, es imprescindible que los analistas posean una formación y empleen los mismos criterios generales de registro, así el procedimiento será adecuado, fiable y válido (Sánchez, 2015).

Uno de los tópicos que resulta clave en el fútbol es la ventaja de jugar en casa o "*Home Advantage*". Son muchas las ligas en las que el porcentaje de victorias del equipo local está por encima del 50% de probabilidad (Courneya y Carron, 1992). Neave y Wolfson (2003) definen la territorialidad como una respuesta protectora hacia alguien que quiere conquistar nuestro propio territorio y aporta evidencias de su posible contribución a la ventaja de jugar en casa en el fútbol. Dentro del factor territorialidad se puede concluir que difiere según las diferentes zonas y equipos, debido que para cada equipo existe un entorno diferente. A este factor se le añade el equipo rival, pues no sería lo mismo competir en un derbi o contra un equipo de diferente

país. En cualquier categoría se pone de manifiesto la importancia de diferentes variables situacionales en el resultado final de un partido (Caballero, García-Rubio e Ibáñez, 2017). En estadios de primera división, a medida que los jugadores se profesionalizan saben llevar mejor toda esa presión precedida por las variables situacionales, de ahí que pueda afectarle menos, o incluso no influir en el desarrollo de su juego (Pollard y Gómez, 2009).

En las situaciones de juego más complicadas y de responsabilidad durante un partido los factores psicológicos pueden afectar al desempeño del jugador. El resultado del marcador y jugar de local o visitante son variables situacionales cambiantes que afectan psicológicamente a los jugadores. Con resultado adverso, los jugadores suelen realizar un esfuerzo más intenso para poder igualar el marcador, en estas ocasiones, el apoyo del público es imprescindible para terminar consiguiendo el objetivo. Para ello, son muchos los autores que se han centrado en la influencia del público, para confirmar la ventaja de jugar en casa. Hay dos teorías psicosociales que han apoyado el fenómeno de la ventaja de jugar en casa. Por una parte, está la teoría de la facilitación social de Zajonc (1965). Esta teoría apoya que el comportamiento de una persona tiene efectos en los comportamientos de los demás. De hecho, la presencia de espectadores hace que se mejoren las acciones más simples y físicas de un deporte. Por otra parte, la teoría de la territorialidad apoya la teoría de que los jugadores locales experimentan un incremento de la testosterona, lo que aumenta la competitividad (Neave y Wolfson, 2003). Por ello, ambas teorías se consideran para justificar la ventaja de jugar en casa en deportes de equipo (García, Ibáñez, Gómez y Sampaio, 2014).

La localización del partido ha sido puesta de manifiesto como una de las variables situacionales que afectan a los indicadores de rendimiento en diferentes modalidades deportivas, siendo necesario comprobar su influencia en cada momento y en diferentes niveles competitivos. Por todo lo anterior, el objetivo de este trabajo es analizar la influencia de la localización del partido en los indicadores de rendimiento en la 1ª División de Fútbol Masculino.



MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de investigación

El presente trabajo se clasifica como un estudio empírico con metodología cuantitativa. Se utilizó la observación sistemática, mediante un código arbitrario de observación construido exprofeso y que tiene un objetivo, a priori, descriptivo. Este estudio se clasifica como ex post facto y natural, debido a que la investigación se lleva a cabo dentro de un contexto natural en el que aparece el fenómeno y el investigador no realiza ningún tipo de intervención sobre él (Montero y León, 2007).

Participantes y muestra

La muestra del estudio estuvo formada por todos los partidos de la 1ª División de Fútbol Masculino, disputados durante las temporadas 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017. Los datos recogidos pertenecen a todos los partidos disputados durante las 38 jornadas de liga durante estas tres temporadas (114 jornadas). En esta liga participan un total de 20 equipos y se analizaron 1140 partidos, en los que se registró los indicadores de rendimiento de los dos equipos, obteniendo un total de 2280 unidades de análisis estadístico.

Los datos para dicho estudio se recogieron de la página web oficial de la Liga Española de Fútbol (<http://www.laliga.es>) y de la página web (<http://www.mismarcadores.com>). Una vez terminada la recogida de datos, volvieron a ser revisados y contrastados por los investigadores.

Variables de estudio

Para realizar el presente estudio se establecieron una variable independiente y doce variables dependientes. La variable independiente fue la *localización del partido*. La variable *localización del partido* hace referencia al lugar donde se disputa el partido, local (Código 1) y visitante (Código 2).

Las variables dependientes de este trabajo fueron los siguientes indicadores de rendimiento: *número de penaltis, tarjetas amarillas, tarjetas rojas, tiempo de posesión, remates totales, remates a puerta, remates fuera, tiros libres, córneres, fuera de juego, paradas y faltas realizadas*.

Instrumentos y materiales

Para la recogida de datos se utilizó una metodología observacional. Todas las variables se registraron en una hoja de observación realizada exprofeso. Una vez obtenidos todos los datos, se pasaron al programa SPSS para analizar y estudiar los 1140 partidos de las tres temporadas.

Procedimiento

En primer lugar, se realizó una revisión de la literatura sobre el tema del estudio, la ventaja de jugar en casa. El estudio se centró en analizar cómo la localización del partido influye sobre varios indicadores de rendimiento.

Tras la revisión de la literatura, se elaboró una hoja de observación en el programa Microsoft Excel, para poder recoger todos los datos necesarios. Después de haber obtenido estos datos de las páginas web oficiales de la Liga Española de Fútbol (<http://www.laliga.es>) y de mis marcadores (<http://www.mismarcadores.com>), fueron contrastados para evitar el error.

Posteriormente se realizó un análisis de dichos datos a través del programa SPSS 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21. Armonk, NY: IBM Corp).

Por último, se elaboró un informe sobre los resultados obtenidos, para tratar de discutir dichos resultados con los de otros estudios.

Análisis estadístico

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de los indicadores de rendimiento con la finalidad de analizar las características de la competición, mediante los valores, máximos y mínimos de cada partido, la media durante las tres temporadas y la desviación estándar de cada uno de los indicadores de rendimiento.

Una vez realizado el estudio descriptivo, se procedió a realizar las pruebas de asunción de criterios, para determinar el modelo de contraste de hipótesis a realizar (Cubo, Martín y Ramos, 2011). Se empleó la prueba de *Kolmogorov-Smirnov (K-S)* para comprobar la normalidad de la muestra, pues la serie de datos es superior a 50 casos. Se empleó la prueba de *Levene* para comprobar la homogeneidad de varianzas (Field, 2009). En ambas pruebas el nivel de significación fue del 95% de confianza. Los resultados mostraron que todos los indicadores de



rendimiento no se distribuían normalmente. Solo el *tiempo de posesión* siguió una distribución normal. Por ello, se optó por emplear pruebas no paramétricas para el contraste de hipótesis en todas las variables, salvo en el *tiempo de posesión*.

Se realizó un análisis inferencial para identificar las diferencias entre la variable independiente *localización del partido* y los indicadores de rendimiento (*número de penaltis a favor, tarjetas amarillas, tarjetas rojas, remates totales, remates a puerta, remates fuera, tiros libres, córner, fuera de juego, faltas recibidas, paradas realizadas y tiempo de posesión*). Para la realización de este análisis, teniendo en cuenta que es una muestra independiente de dos grupos, se aplicó la prueba *U de Mann Whitney*. En cuanto a la variable *tiempo de posesión* se llevo a cabo una prueba paramétrica *t para muestras independientes*, porque la variable independiente tiene dos grupos, local y visitante (Cubo et al., 2011).

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra los resultados de los indicadores de rendimientos según la localización del partido (local y visitante).

TABLA 1. Análisis descriptivo de los indicadores de rendimiento según la localización.

	Local				Visitante			
	Mín	Máx	Med	DT	Mín	Máx	Med.	DT
Penaltis a favor	0	3	0,18	0,42	0	2	0,11	,32
Tarjetas amarillas	0	9	2,58	1,59	0	8	2,96	1,60
T. rojas	0	2	0,11	0,33	0	3	0,15	,39
Tiempo de posesión	20	81	52,03	10,46	19	80	47,97	10,46
R. totales	2	31	13,37	4,72	0	28	10,49	4,44
R. a puerta	0	15	4,87	2,60	0	13	3,78	2,20
R. fuera	0	22	8,50	3,58	0	21	6,71	3,34
Tiros libres	4	31	15,73	4,53	4	33	16,02	4,54
Córner	0	20	5,71	2,93	0	17	4,25	2,47
Fuera de juego	0	10	2,55	1,97	0	12	2,26	1,77
Paradas realizadas	0	9	2,60	1,74	0	12	3,27	2,05
Faltas realizadas	3	33	13,93	4,28	3	29	13,96	4,21

Los equipos locales reciben más *penaltis a favor* que los equipos visitantes. Estos últimos fueron más perjudicados en cuanto a la sanción reglamentaria de tarjetas, pues la media de *tarjetas amarillas y rojas*

fueron superiores. Los equipos que jugaron como locales tuvieron más *tiempo de posesión* del balón que los rivales.

Los equipos locales realizaron tres lanzamientos de media más por partido, pero en los *remates a portería* estos equipos solo realizaron uno más respecto a los equipos visitantes. Además, los equipos locales realizaron dos remates más fuera de portería. En cuanto a los *tiros libres* se encontraron resultados similares, siendo algo superior el número de tiros libres de los equipos visitantes.

Los equipos locales lanzaron más *córneres*, cometieron más *fuera de juego* y sus porteros tuvieron que realizar menos intervenciones que los equipos visitantes. Los equipos locales y visitantes realizaron de media, unas catorce faltas por partido.

En la tabla 2 muestra la influencia de los indicadores de rendimiento en la localización del partido.

TABLA 2. Influencia de las variables cuantitativas en la localización del partido.

Localización	<i>U</i>	<i>p</i>	Decisión
Nº penaltis a favor	610.064,00	,000	Rechazar la hip. nula
Tarjetas amarillas	737.247,00	,000	Rechazar la hip. nula
Tarjetas rojas	677.144,50	,002	Rechazar la hip. nula
Remates totales	418.516,50	,000	Rechazar la hip. nula
Remates a puerta	489.612,00	,000	Rechazar la hip. nula
Remates fuera	461.135,50	,000	Rechazar la hip. nula
Tiros libres	670.618,00	,184	Retener la hip. nula
Córner	458.642,50	,000	Rechazar la hip. nula
Fuera de juego	599.913,00	,001	Rechazar la hip. nula
Paradas realizadas	767.764,00	,000	Rechazar la hip. nula
Faltas realizadas	650.239,00	,978	Retener la hip. nula
	<i>T</i>	<i>p</i>	<i>GL</i>
Tiempo de posesión	9,274	,000	2278

Existen diferencias significativas en el *número de penaltis a favor* para los equipos locales. A los equipos visitantes les mostraron un mayor número de *tarjetas amarillas y rojas*, existiendo diferencias significativas respecto a los equipos locales.



También se identifican diferencias significativas en los remates a portería, tanto en los *remates totales*, como en los *remates a puerta y fuera*. Los locales realizaron tres remates totales más por partido que los rivales, uno más a puerta y dos fuera. En cuanto a los *tiros libres* no se encontró diferencias significativas.

Los equipos que jugaron en casa dispusieron de más *córners* y cometieron más *fueras de juego* que los visitantes. Respecto a las *paradas realizadas* existieron diferencias significativas, pues los porteros de los equipos visitantes tuvieron que intervenir más que los porteros de los equipos locales.

En cuanto a las *faltas realizadas* no se identificaron diferencias significativas, sin embargo, sí hubo diferencias entre los equipos locales y visitantes respecto al *tiempo de posesión*, dado que estos últimos disfrutaron de menos tiempo que los equipos locales.

DISCUSIÓN

El objetivo general fue analizar la influencia de la localización del partido en los indicadores de rendimiento de la liga profesional de fútbol. Se han identificado diferencias entre equipos locales y visitantes en la primera división española de fútbol. Son muchos los factores o indicadores de rendimiento que pueden influir en el resultado de un deporte, y más aún en el caso del fútbol en el que el marcador es escaso. Existe una cierta unidad en los indicadores de rendimiento que facilitan las organizaciones deportivas que permiten la investigación con los mismos parámetros. Los resultados han puesto de manifiesto que jugar de local o de visitante influye en el desarrollo del partido (Gómez, Lorenzo, Ortega y Olmedilla, 2007; Reina y Hernández, 2012; García-Rubio, Gómez, Lago-Peñas e Ibáñez, 2015).

Los equipos locales realizaron más remates totales, así como a portería y fuera, y obtuvieron más tiempo de posesión, por consiguiente, estos equipos obtuvieron un mayor porcentaje de victoria que los equipos visitantes. Son muchas las investigaciones que han estudiado el efecto de la ventaja de jugar como local, o "Home advantage". Cuando un equipo juega en casa en la Liga de Fútbol Profesional española tiene ventaja sobre el rival. Hasta finales de 1970, los equipos que jugaban como local tenían más del 70% de probabilidad de llevarse la victoria. Este

hecho ha sido comprobado en otras ligas nacionales. La evolución de las condiciones en las que se disputan los partidos, unificando disposiciones reglamentarias básicas (dimensiones, condiciones del terreno, etc.) y de la preparación de los jugadores en las últimas décadas ha provocado una disminución de este efecto. A pesar de todo, en España, esta influencia seguía siendo bastante considerable. Desde finales de 1990 la probabilidad de vencer como local se encuentra sobre el 60%, lo que demuestra que sigue siendo relevante la ventaja de jugar como local (Pollard y Gómez, 2009; Pollard y Armatas, 2017). Para ello los entrenadores de *La Liga* deberán intentar tener más tiempo la posesión del balón y conseguir más remates, porque así tendrán más opciones de conseguir la victoria.

En la muestra analizada, se refleja como el porcentaje de victorias del equipo local es mayor que el de los equipos visitantes. Estos resultados están influenciados por varios factores, tales como la relación de la ciudad con los jugadores y el territorio en el que se sitúa la ciudad. La ubicación de las ciudades puede influir, ya sea porque este aislada, de difícil acceso, en zona montañosa, en islas, en ciudades con alta identidad cultural y étnica o con un pasado histórico de ocupación y conflictos. En estas ciudades el sentimiento de territorialidad es mucho mayor que en ciudades grandes o capitales, dado que no quieren que le quiten esa pertenencia, por lo que estos equipos son mucho más fuertes como conjunto cuando juegan de local (Pollard y Gómez, 2009; Pollard y Armatas, 2017). En España la territorialidad es significativa. En términos geográficos la península ibérica, junto a los archipiélagos de las islas Canarias y las islas Baleares, Ceuta y Melilla, presenta regiones de fuerte identidad cultural, con lenguas propias e importantes movimientos nacionalistas, como País Vasco o Cataluña (Molinuevo y Bermejo, 2011). Los equipos de la Primera División española de fútbol, deberán tener en cuenta cuando juegan de local o visitante, y en que estadio jugarán, debido a la situación y ubicación que tiene en exclusividad cada ciudad dentro de España.

El equipo que juega de local o de visitante condiciona su juego de forma objetiva que se puede apreciar en los datos aportados por los indicadores de rendimiento. Los equipos visitantes obtienen menos penaltis a favor, al igual que más tarjetas amarillas y



rojas que los equipos locales. Tanto en los remates totales, como en los remates a puerta y fuera los locales realizaron más que los visitantes. Los resultados han mostrado diferencias entre los equipos que juegan en casa, pues sacaron más córneres y cometían más fueras de juego que los visitantes. Esta misma tendencia también fue identificada por Fernández-Navarro, Fradua, Zubillaga y McRobert (2018). Respecto a las paradas realizadas existieron diferencias significativas, pues los porteros de los equipos visitantes tuvieron que intervenir más que los porteros de los equipos locales. En cuanto al tiempo de posesión, los locales disfrutaron de más tiempo que los visitantes. En el fútbol, tal y como indica Reina y Hernández (2012), y en otros deportes, los equipos que juegan de locales consiguen un mayor porcentaje de victoria, mayor efectividad, mayor número de lanzamientos a portería y más goles a favor. El sentimiento de territorialidad en España, unido al porcentaje de victoria de los equipos locales, sobre el 60%, hace que los equipos tengan muy en cuenta el efecto de jugar de local o de visitante. Por lo tanto, los equipos consiguen la victoria en más de la mitad de los partidos (Pollard, Prieto y Gómez, 2017). Para ello, los entrenadores de los equipos visitantes deberán utilizar diferentes tipos de estrategias para intentar manejar el partido, por el contrario, si no lo hacen, los equipos locales terminarán obteniendo mayores valores en los indicadores de rendimiento, y por consiguiente la victoria. Por todo ello, cuando un equipo juega de local y la afición es capaz de motivar a su equipo, crea un sentimiento de territorialidad en los jugadores. Para pelear por esto e intentar que no se lo arrebaten, los jugadores locales tienden a hacer esfuerzos más intensos, es por esto por los que suelen realizar más remates y por tanto el portero contrario, más paradas (Medina, San Jose y Lorente, 2019).

Otro factor es el comportamiento del público (número, densidad y reacciones). Los equipos visitantes cometieron más penaltis, faltas, y se les muestran más tarjetas amarillas y rojas, esto puede ser debido a la influencia del público en los árbitros y el equipo visitante. Estos últimos compiten por el prestigio y honor, de no abdicar en el partido, debido a todo lo que les rodea, y este ímpetu es, el que a veces hace que ellos mismos estén siendo perjudicados en el partido (Olivares, 2012; Areán, Benia, Matonte, Ormaechea y Pérez, 2015). Dicho

comportamiento se ha observado que afecta a los jugadores, pues puede hacer cambiar su rendimiento, así como las decisiones del árbitro (Balmer, Nevill, Lane, Ward, Williams y Fairclough, 2007). Se ha demostrado que, con aplausos e incentivos de los aficionados, los equipos de casa lo hicieron mejor (Courneya y Carron, 1992; Nevill y Holder, 1999), pero en presencia de comportamientos antisociales del público (insultos, cantos obscenos, etc.) el equipo de casa comete más infracciones (Wallace, Baumeister y Vohs, 2005). Para que el público pueda empatizar más con los jugadores, estos últimos y el club deberían realizar diferentes actividades a lo largo del año, para que así los aficionados vean más “reales” a todos los jugadores. Así el público entendería que al jugador le afecta todo lo que ocurra fuera del terreno de juego al igual que cualquier persona, y podríamos cambiar esos pitos, abucheos, gestos o cantos obscenos, por aplausos y comportamientos ejemplares de animación. Evitar ese tipo de comportamiento, favorecería al propio club. Por ello, en ciudades o poblaciones pequeñas es menos usual observar comportamientos inadecuados, comparado con las grandes capitales, pues un gran número de aficionados se desplaza desde otros puntos de España o del extranjero.

Los equipos locales lanzaron más tiros libres, córneres y cometen más fueras de juego, también suelen tener más tiempo de posesión del balón, debido al factor psicológico de los jugadores, influenciado por el hecho de jugar en casa o fuera (Gómez y Mendo, 2016). Muchos de los programas que van dirigidos a mejorar el rendimiento de los jugadores, tratan de desarrollar buenas habilidades psicológicas como la relajación, atención, concentración y otras técnicas cognitivas. Los factores psicológicos finalmente se podrán interpretar como variables situacionales del partido (Gil, Capafons y Labrador, 1998; Mendo y Sánchez, 2010; Reina y Hernández, 2012). La afluencia y densidad de público afecta a los estados psicológicos de los jugadores (García, Cañadas y Antúnez, 2015). Por tanto, sería importante entrenar dichas técnicas, para que el factor psicológico no perjudique al futbolista, cuando juega en condiciones adversas.



CONCLUSIONES

Se ha analizado el efecto de la localización del partido, durante tres temporadas en la primera división de la liga española, identificándose diferencias significativas en los indicadores de rendimiento entre los equipos locales y visitantes, siendo el equipo local el beneficiado. Los equipos locales juegan con más tiempo de posesión del balón, reciben más penaltis a favor, realizan más remates, córners y fueras de juego. Estos indicadores de rendimientos indican que la iniciativa del juego es del equipo local, incrementando así sus probabilidades de conseguir el objetivo del partido. Por ello, se puede afirmar que existe efecto de jugar en casa en la muestra analizada, consiguiendo más victorias los equipos que juegan de locales.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por la Ayuda a los Grupos de Investigación (GR18170) de la Junta de Extremadura (Consejería de Empleo e Infraestructuras); con la aportación de la Unión Europea a través de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Areán, F., Benia, A., Matonte, A., Ormaechea, M., y Pérez, M. (2015). Análisis del arbitraje nacional de la segunda división de fútbol profesional: influencia de la localía respecto a las tarjetas.
2. Balmer, N., Nevill, A., Lane, A., Ward, P., Williams, A. y Fairclough, S. (2007). Influence of crowd noise on soccer refereeing consistency in soccer. *Journal of Sport Behavior*, 30(2).
3. Caballero, P., García-Rubio, J., e Ibáñez, S. J. (2017). Influence of situational variables on the U'18 soccer performance analysis. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (32), 224-227.
4. Courneya, K. S., y Carron, A. V. (1992). The home advantage in sport competitions: a literature review. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 14(1).
5. Cubo, S., Martín, B., y Ramos, J.L. (2011). *Métodos de investigación y análisis de datos en ciencias sociales y de la salud*. Madrid: Ediciones Pirámide.
6. Espejo, A. J. F., Sánchez, J. A. M., y Muñoz, J. F. C. (2019). Informe estadístico y técnico-táctico de un equipo de fútbol profesional de la primera división alemana. *EmásF: revista digital de educación física*, (61), 98-114.
7. Fernández-Navarro, J., Fradua, L., Zubillaga, A. y McRobert, A.P. (2018). Influence of contextual variables on styles of play in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(3), 423-436.
8. Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS. Third Edition*. Londres: SAGE
9. García, J., Ibáñez, J. S., Gómez, A. M., y Sampaio, J. (2014). Basketball Game-related statistics discriminating ACB league teams according to game location, game outcome and final score differences. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 443-452.
10. García, R., Cañadas, A., y Antúnez, M. (2015). Effects of attendance, crowd density and capacity of arena in home advantage according to NBA conference. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(3), 175-180.
11. García-Rubio, J., Gómez, M. Á., Lago-Peñas, C., e Ibáñez, J. S. (2015). Effect of match venue, scoring first and quality of opposition on match outcome in the UEFA Champions League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 527-539.
12. Gil, J., Capafons, A. y Labrador, F.J. (1998). Programa psicológico para mejorar los resultados de jugadores de balonmano. *Psicothema*, 10, 271-280.
13. Gómez, A. R., y Mendo, A. H. (2016). Revisión de indicadores de rendimiento en fútbol. *Revista iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1(1), 1-14.



14. Gómez, M. A., Lorenzo, A., Ortega, E. y Olmedilla, A. (2007). Diferencias de los indicadores de rendimiento en baloncesto femenino entre ganadores y perdedores en función de jugar como local o como visitante. *Revista de Psicología del Deporte*, 16(1).
15. Medina, J. A., San Jose, J. R., y Lorente, V. M. (2019). El gol como unidad de medida de rendimiento en fútbol. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (36), 251-258.
16. Mendo, A. H. y Sánchez, V. M. (2010). Psicología y fútbol profesional: caracterización de un reto pendiente. *Apuntes de Psicología*, 28(2), 237-261.
17. Molinuevo, J. S. y Bermejo, J. P. (2011). La territorialidad como factor asociado a la ventaja de jugar en casa. Un estudio comparativo por regiones en la liga de fútbol y en la liga de fútbol sala de España. *European Journal of Human Movement*, (26), 93-104.
18. Montero, I. y León, O.G. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.
19. Neave, N., y Wolfson, S. (2003). Testosterone, territoriality, and the 'home advantage'. *Physiology & behavior*, 78(2), 269-275.
20. Nevill, A. M., y Holder, R. L. (1999). Home advantages in sport. *Sports Medicine*, 28(4), 221-236.
21. Olivares, M. O. (2012). Fútbol, Barras y Violencia. *Actualidad en el deporte: Investigación y aplicación*, 52-65.
22. Pollard, R. y Armatas, V. (2017). Factors affecting home advantage in football World Cup qualification. *International Journal of*



Análisis de la influencia de las variables situacionales en el fútbol profesional **Analysis of the influence of situational variables in professional soccer**

José Fernández-Cortés, Laura Cáceres-Sánchez, Antonio Antúnez, Javier García-Rubio, Sergio J. Ibáñez
Universidad de Extremadura (España)

Resumen. El conocimiento objetivo de los indicadores de juego que ocurren durante la competición permite a los entrenadores realizar planes de entrenamiento ajustados a las necesidades competitivas. El propósito de este trabajo fue analizar la influencia de la localización, el efecto de marcar primero y la calidad del oponente parcial y final en el resultado, en función del momento de la temporada en una liga profesional de fútbol. Para ello, se analizaron 114 jornadas de liga de la Primera División Española de Fútbol Masculino, correspondiente a tres temporadas (2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017), con un total de 1140 partidos. Los resultados obtenidos, ponen de manifiesto la ventaja de los equipos que marcan el primer gol, ya sean locales o visitantes, consiguen un mayor número de victorias. En la primera vuelta se identificaron diferencias en todos los indicadores de juego (localización del partido, marcar primero, calidad de la oposición final), excepto en la calidad de la oposición parcial, mientras que en la segunda vuelta se encontraron diferencias significativas en todos los indicadores de juego. A partir de estos datos, los entrenadores deben realizar los cambios o estrategias necesarias para sacar el máximo rendimiento de su equipo y por consiguiente el resultado más positivo.

Palabras claves: Localización, marcar primero, calidad del oponente, ventaja, análisis notacional.

Abstract. The objective knowledge of the game indicators that occur during the competition allows coaches to make training plans adjusted to competitive needs. The purpose of this study was to analyse the influence of venue, the effect of being the first to score and the partial and final quality of the opponent in the result, according to the moment in the season in a professional football league. Thus, 114 league competition days were analysed from the First Division of the Spanish Men's Football League, corresponding to three seasons (2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017), with a total of 1,140 matches. The results obtained show the advantage gained by the teams that score the first goal, whether at home or away, as they are the ones that achieve more victories. In the first round, differences were identified in all game indicators (match location, score first, final quality of the opposition), except in the partial quality of the opposition, while in the second round, significant differences were revealed in all the game indicators. Using these data, coaches should adopt the necessary changes or strategies to achieve the maximum performance from their team and thus the most positive result.

Keywords: Venue, scoring first, quality of the opponent, advantage, notational analysis.

Introducción

En la actualidad, son muchos los deportes que recogen información de sus jugadores y equipos a través de indicadores de juego para preparar el entrenamiento y que tenga aplicación en la competición (Ibáñez, Feu, & Cañadas, 2016). El análisis del rendimiento es un tema que ha alcanzado un gran interés en los últimos años, una vez que ha sido abordado por diferentes autores, se comprende mejor los factores que pueden influir en el deporte (Romarís, 2016).

La evolución de los análisis de los partidos, así como los materiales utilizados desde hace tiempo se han ido perfeccionando. Los entrenadores tienden a evitar información subjetiva haciendo más hincapié en indicadores de juego, patrones tácticos, indicadores de carga, etc. (Santos, Lago-Peñas & García-García, 2017). Son múltiples los factores que resultan determinantes en el resultado de un partido. La investigación ha puesto de manifiesto como un indicador de juego llega a convertirse en un indicador

de rendimiento, cuando esta acción de juego ha resultado relevante para el resultado (Blanco, Ibáñez, Antúnez & Mendo, 2015).

El registro de acciones de juego se realiza sobre acciones concretas, que están ampliamente consensuadas para cada contexto deportivo, siendo algunas de ellas universales (Santos, Silva & Lago-Peñas, 2017). El número de acciones de juego registradas en torno al balón es muy relevante, pues permite identificar el desarrollo del juego (pases, remates, rechaces, robos de balón, etc.) (Castellano, 2018). La formación especializada de las personas encargadas de recoger esta información ha permitido que estos datos sean fiables y válidos, pudiendo emplearse para la investigación (Blanco et al., 2015), para que se pueda establecer el procedimiento más adecuado y haya observación de alta calidad (Gamonal, Muñoz-Jiménez, León-Guzmán & Ibáñez, 2018).

Existen variables situacionales que adquieren importancia a lo largo de un partido y que tienen influencia en la clasificación final de un equipo al final de la temporada. Algunas de estas variables son la localización del partido; jugar en casa o fuera (Caballero, García-Rubio, & Ibáñez, 2017; Pollard & Gómez, 2014); marcar primero, el equipo que

Fecha recepción: 07-10-21. Fecha de aceptación: 31-05-22
Antonio Antunez Medina
antunez@unex.es

es capaz de realizar el primer gol en el partido (Lago-Peñas, Gómez-Ruano, Megías-Navarro & Pollard, 2016; Ibáñez, Pérez-Goye, Courel-Ibáñez & García-Rubio, 2018); la calidad de la oposición tanto parcial como final, en qué posición se encuentra el equipo rival y en qué posición está el equipo propio, en el momento de la jornada y al final del campeonato (Lago & Casáis, 2010; Zhou, Calvo, Robertson & Gómez, 2020; García-Rubio, Gómez-Ruano, Lago-Peñas & Ibáñez, 2015); la temporalidad, en que momento de la temporada se encuentran jugando, primera o segunda vuelta; y por último tenemos el resultado final, si el equipo gana, empata o pierde (Abbott, Brownlee, Harper, Naughton & Clifford, 2018).

En muchas ligas el porcentaje de victorias del equipo local, supera el 50%, lo que indica una alta probabilidad de victoria (Staufenbiel, Lobinger & Strauss, 2015; Lago-Peñas, Gómez & Pollard, 2017). La influencia de la localización del partido tiene más importancia en el resultado final del partido cuanto menor es el nivel competitivo (Caballero, García-Rubio & Ibáñez, 2017), por ello, es necesario un análisis específico de cada competición (Pollard & Gómez, 2009).

Otra de las variables situacionales, que inciden en el resultado final, es el equipo que marca el primer gol (Ibáñez, Pérez-Goye, Courel-Ibáñez & García-Rubio, 2018). El primer gol en un partido tiene relevancia debido al impacto causado en el equipo propio y en el contrario. En muchos partidos los entrenadores cambian de estrategias, realizan cambios e incluso modifican su alineación inicial o primer plan del partido, por realizar o recibir un gol (Martínez, 2018). Anotar el primer gol en la copa del mundo aumenta la probabilidad de victoria, esta probabilidad varía según el momento de obtener la ventaja inicial en el marcador. Las probabilidades de ganar son mayores cuando el primer gol anotado está más cerca del final del partido (Pereira & Anon, 2020).

La calidad de la oposición ha sido abordada en diversas investigaciones, concluyendo que afecta al resultado, lo que implica la importancia de considerar la calidad de la oposición de los oponentes en los análisis (Gunal Bilek & Efehan Ullas, 2019; García-Rubio et al., 2015). Existen evidencias científicas de que el desempeño individual de los jugadores está influenciado por la calidad de la oposición (Pereira, Ribeiro, Grilo & Barreira, 2019). La calidad del equipo rival, fue importante para el tipo y la zona de recuperación del balón, los mejores equipos emplearon estrategias defensivas más proactivas, incluso cuando ganaban intentaban seguir con dichas acciones debido a la intención y el objetivo de ganar el balón a sus oponentes (Peñas, Martínez, Lago, Acero & Vargas, 2010). Los equipos mejores clasificados también fueron más efectivos al aplicar presión defensiva en posiciones de campo más avanzadas (Almeida, Ferreira & Volosovitch, 2014). En cuanto a la temporalidad, o momento de

juego de la temporada, algunos estudios como Ramos, Castellano y Hernández (2021), indican la diferencia en fútbol de los indicadores de rendimiento a lo largo de la temporada regular, los equipos que consiguieron más puntos dominaban diversos indicadores de rendimiento. García-Rubio, Gómez, Lago-Peñas & Ibáñez (2015) muestran como marcar el primer gol en fútbol es el indicador de rendimiento que adquiere una relevancia importante tanto en fase de grupos de UEFA Champions League, como en eliminatorias de la misma competición; sin embargo, indicadores de rendimiento como los tiros a puerta variaron aumentando su número los equipos que marcaban primero en fase de grupos, mientras que en las eliminatorias aumentaban este indicador de rendimiento los equipos que encajaban el primer gol.

Algunas de las variables que discriminan entre equipos ganadores y perdedores en la liga española fueron los tiros totales y a puerta, centros y posesión del balón (Lago-Peñas, Lago-Ballesteros, Dellal & Gómez, 2010). En ligas de primer nivel como la primera división alemana se obtuvieron conclusiones similares (Lepschy, Wäsche & Woll, 2020). En competiciones continentales, como la UEFA Champions League las variables que diferenciaron entre los equipos que ganaron, empataron o perdieron fueron los tiros a portería, centros, posesión del balón, localización y la calidad de la oposición (Lago-Peñas, Lago-Ballesteros & Rey, 2011). Liu, Gómez, Lago-Peñas & Sampaio (2015) identificaron diferencias entre varias variables situacionales con el resultado del partido en la Copa Mundial de la FIFA (Brasil, 2014), los disparos, disparos a portería, disparos después de un contraataque, disparos desde el interior del área, posesión del balón, pases cortos, promedio de rachas de pases, ventaja aérea y tackle, todas ellas tuvieron efectos claramente positivos con la probabilidad de ganar el partido.

Tras el análisis de la literatura, y conociendo la importancia que tienen las variables situacionales localización del partido y marcar primero se identifica la inexistencia de investigaciones sobre la interacción de estas variables con la calidad del oponente parcial y final, así como el momento de la temporada en la primera división española de fútbol, encontrándose estas interacciones en otras categorías (Caballero, García-Rubio & Ibáñez, 2017). Por ello, el objetivo de esta investigación es analizar la influencia de la localización, el efecto de marcar primero, la calidad del oponente parcial y final en el resultado (Ganar, perder o empatar), en función del momento de la temporada en una liga profesional de fútbol.

Método

El presente trabajo se clasifica como un estudio empírico con metodología cuantitativa, debido a que presenta datos empíricos originales recogido por los autores y en-

marcados dentro de la lógica epistemológica de tradición objetivista. Este trabajo es de estudio descriptivo, en el cual los datos recogidos han sido mediante un código arbitrario de observación. Se utiliza la observación sistemática, a partir de un código arbitrario construido previamente y que tiene un objetivo, a priori, descriptivo. Este estudio se clasifica como *ex post facto* y natural, debido a que la investigación se lleva a cabo dentro de un contexto natural en el que aparece el fenómeno y el investigador no realiza ningún tipo de intervención sobre él (Montero & León, 2007).

Muestra

La muestra de datos estuvo compuesta por 2280 casos correspondientes a tres temporadas de La Liga (Primera División Española de Fútbol masculino), siendo de la temporada 2014-2015 (n=760), 2015-2016 (n=760) y de la 2016-2017 (n=760). Fueron recogidos todos los partidos de cada una de las 38 jornadas correspondientes a las tres temporadas. De cada partido se obtienen dos registros, dos casos, uno por cada equipo. Los datos fueron recogidos de la web oficial de La Liga (<https://www.laliga.com/>), así como de la página (<https://www.mismarcadores.com/>). Los datos han sido contrastados por tres webs oficiales diferentes, para que haya el mínimo error posible. Las direcciones de estas páginas web son las siguientes:

<https://www.abc.es/deportes/futbol/liga-primera.html>, <http://www.marcadoresonline.com/> y <https://es.whoscored.com/Regions/206/Tournaments/4/Es-pa%C3%B1a-LaLiga>.

Los datos provenientes de las organizaciones deportivas son válidos para la realización de investigaciones (Blanco et al., 2015). Numerosas investigaciones han mostrado la validez de los datos recogidos de La Liga suministradas por estas organizaciones (Liu et al., 2013).

Variables

La variable independiente fue el resultado final del partido, encontrando tres posibilidades victoria, empate y derrota. Las variables dependientes fueron: i) la localización del partido (local y visitante); ii) marcar primero: hace referencia al equipo que consigue anotar el primer gol del partido (marcar primero, no marcar primero, nadie marca); iii) la calidad del oponente parcial: hace referencia a la diferencia de la clasificación entre los oponentes en el momento del partido; iv) la calidad del oponente final: hace referencia a la diferencia de la clasificación entre los oponentes al final de la liga; v) momento de la temporada (1ª vuelta, 2ª vuelta y toda la temporada).

Procedimiento

El sistema de clasificación estuvo basado en los resultados de las tres temporadas 2014-2015, 2015-2016 y

2016-2017 (datos recopilados de la web de la liga y mis marcadores). Se recogieron más datos estadísticos como la localización, marcar el primer gol, la calidad de la oposición parcial y final y la diferencia entre estas. En la primera fase se realizó un estudio para analizar, observar y escoger las diferentes variables que podían afectar al resultado del partido. Una vez hecha la selección se registró y codificó cada variable. En la segunda fase se ejecutaron los análisis necesarios para la obtención de las diferencias significativas respecto a las diferentes variables. Por último, se elaboró el informe plasmando las diferencias entre las variables estudiadas y el resultado del partido.

Análisis estadístico

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de los indicadores de juego para conocer su comportamiento durante el periodo de tiempo analizado. Se registra el valor máximo y mínimo de casos que ocurren durante un partido, la media en las tres temporadas y la desviación estándar de cada uno de los indicadores de juego, así como el porcentaje. Una vez realizado el estudio descriptivo, se procedió a realizar las pruebas de asunción de criterios, para determinar el modelo de contraste de hipótesis a realizar (Field, 2009). Los resultados de las pruebas de asunción de criterios indicaron que la muestra de datos era no normal, determinándose el empleo de pruebas no paramétricas para el contraste de hipótesis. Finalmente, se empleó el análisis de regresión para identificar la relación entre las variables y su capacidad predictiva (O'Donoghue, 2012), con el estadístico de Durbin-Watson. Un primer análisis para identificar la influencia de la localización, un segundo para identificar la relación con marcar el primer gol, y un tercer análisis para analizar la calidad de la oposición final y calidad de la oposición parcial en los partidos de la primera vuelta del campeonato. Este análisis se realizó en tres momentos diferentes de la temporada, durante la primera vuelta, durante la segunda vuelta y en todo el campeonato completo. Los análisis de dichos datos se realizaron a través del programa SPSS 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21. Armonk, NY: IBM Corp).

Resultados

En la tabla 1 se muestra un análisis descriptivo de la muestra analizada.

Los equipos locales que consiguieron marcar el primer gol ganaron el 76,6 % de los partidos, empataron el 16,3 % de los partidos y perdieron el 7,1 %. Los equipos visitantes que consiguieron marcar el primer gol ganaron el 62,7 % de los partidos, empataron el 20 % y perdieron el 17,2 % de los encuentros. Por último, los partidos en los que ninguno de los dos equipos fue capaz de hacer gol, terminaron

todos en empate a cero, un total de 82 encuentros (7,2%). Los resultados muestran que los equipos que marcan el primer gol ya sean locales o visitante, tienen una mayor probabilidad de conseguir la victoria (76,6% si es el equipo local y 62,3% si es el equipo visitante).

Tabla 1. Análisis descriptivo de las variables resultado, localización del partido y marcar el primer gol.

		Ganar		Empatar		Perder	
		Local N (%)	Visitante N (%)	Local N (%)	Visitante N (%)	Local N (%)	Visitante N (%)
Marcar primer gol	Sí	455 (76,6)	291 (62,7)	97 (16,3)	93 (20)	42 (7,1)	80 (17,2)
	No	80 (17,2)	42 (7,1)	93 (20)	97 (16,3)	291 (62,7)	455 (76,6)

En la tabla 2 se observa la influencia de las variables localización, marcar el primer gol, calidad de la oposición parcial y final, respecto al resultado del partido en la primera y segunda vuelta, y en el total de la competición.

Tabla 2. Influencia de las variables en el resultado final del partido según su temporalidad.

	1ª Vuelta		2ª Vuelta		Total	
	B	Sign.	B	Sign.	B	Sign.
Localización	,165	,000	,162	,000	,168	,000
Marcar primer gol	,394	,000	,363	,000	,383	,000
Calidad de la oposición final	,356	,000	,762	,000	,383	,000
Calidad de la oposición parcial	-,002	,946	-,379	,000	-,066	,013
N	1140		1140		2280	
R ²	,390		,466		,418	
Durbin-Watson	2,741		2,786		2,767	

El estadístico Durbin-Watson se encuentra entre valores 2,741 y 2,786. Estos valores se encuentran dentro de los parámetros considerados como aceptables por Field (2009).

Los valores medios de la colinealidad de los datos son menores de 10 y cercanos a 1 (FIV=1,913), encontrándose entre los rangos de 1,012 y 2,812, por lo que se puede afirmar que no existe colinealidad de los datos.

Durante la primera vuelta se identifica una diferencia en el resultado en función de la localización, de marcar el primer gol y de la calidad de la oposición final. Durante la fase inicial de la competición, la influencia de la calidad de la oposición parcial no se identifica como determinante. Teniendo en cuenta las 4 variables (localización, marcar primer gol, calidad de la oposición parcial y final) nos explica un 39% de casos en la primera fase. Durante la segunda vuelta y al analizar la competición en su conjunto en todas las variables existen diferencias, adquiriendo una particular relevancia la calidad de la oposición parcial, debido a la evolución de la primera a la segunda vuelta. Así en la segunda vuelta, nos explicaría un total de 46,6% de los casos y en el total un 41,8%. Por tanto, dichos porcentajes explican una amplia muestra de los casos teniendo en cuenta las diferentes variables estudiadas.

Discusión

El objetivo fue analizar la influencia de la localización, el efecto de marcar primero, la calidad del oponente parcial y final en el resultado, en función del momento de la temporada. Se encontró que los equipos tienen más probabilidades de ganar cuando anotan el primer gol, favoreciéndose aún más dicha probabilidad cuando el equipo juega de local. La calidad de la oposición va teniendo relevancia a medida que avanza la temporada, obteniendo diferencias favorables los equipos mejores clasificados.

Se ha identificado influencia en la localización del partido, teniendo una probabilidad más alta de ganar el partido el equipo local, tanto en la primera como en la segunda vuelta y en el total de la liga. La ventaja de jugar en casa, en la literatura científica llamada “Home advantage”, resulta clave en muchas ligas, pues el equipo local tiene una probabilidad de ganar por encima del 50% (Courneya & Carron, 1992). Diversos factores como la territorialidad son importante a la hora de analizar el efecto de la localización, el equipo local se siente más cómodo jugando en un entorno conocido, al igual que el sentimiento de pertenencia que puede tener el equipo de casa, conforme a su estadio y afición resulta ser imprescindible para competir al máximo nivel debido a que los jugadores no quieren que le arrebaten ese sentimiento, y por último la afición puede ser determinante en la presión que pueden ejercer durante el partido (Pollard & Gómez, 2009). Los entrenadores deben incluir en su programa de entrenamiento diferentes estrategias tanto ofensivas como defensivas, formaciones o diferentes planteamientos de partido para conseguir un mayor éxito durante la temporada.

Se ha identificado una influencia de marcar el primer gol en el resultado final tanto en la primera fase de la competición, la segunda y al final de la misma. Los equipos que marcan el primer gol incrementan sus posibilidades de conseguir la victoria que está en consonancia con las sugerencias de la literatura. Lago-Peñas, Gómez-Ruano, Megías-Navarro y Pollard (2016) identificaron las diferencias que existen en las cinco grandes ligas respecto a marcar el primer gol, los equipos que anotaron en primer lugar terminaron con un promedio de 1,88 goles más que sus oponentes. Marcar el primer gol adquirió bastante importancia debido a que tanto el equipo local como el visitante consiguieron más del 50% de las victorias cuando conseguían anotar el primer gol. Como indica Martínez (2018), el primer gol en un partido tiene relevancia debido al impacto causado en el propio equipo y en el contrario, son muchos los partidos, en los que a simple vista se puede observar como un gol hace cambiar de estrategias a los dos entrenadores, realizar cambios e incluso modificar la formación inicial y activar un nuevo plan. Resultados similares a los encontrados en

este estudio fueron hallados en el fútbol femenino, donde el rendimiento causado por anotar el primer gol aumentó favorablemente, debido a que el porcentaje de victoria era mayor. En este sentido dicho porcentaje cambiaba según el equipo estuviera clasificado en la liga, pues los mejores clasificados tenían una probabilidad muy alta de conseguir la victoria e iba bajando a medida que los equipos se situaban en una posición inferior (Ibáñez, Pérez-Goye, Courel-Ibáñez y García-Rubio, 2018).

Los resultados han puesto de manifiesto que en la primera vuelta no existe diferencias significativas en la calidad de la oposición parcial, por el contrario, si existen diferencias significativas en la calidad de la oposición final, así tendrá una dificultad mayor enfrentarse a los equipos que queden mejor clasificados al final de la liga, consiguiéndose resultados negativos. En la segunda vuelta se observa que adquiere una mayor importancia la calidad de la oposición final, debido a que los equipos se van posicionando para conseguir objetivos reales dentro de la competición; sin embargo, la calidad de la oposición parcial afecta debido a que la posición de los equipos no cambiará en demasía con la clasificación final. Al término de la competición se obtiene un mayor índice de importancia en la calidad de la oposición final, dependiendo del equipo al que se han enfrentado y en la posición que ha terminado, habrá más porcentaje o menos de conseguir la victoria. La calidad de la oposición ha sido abordada por Gunal Bilek y Efehan Ulas (2019), concluyendo que afectaba al resultado, lo que implica la importancia de considerar la calidad de la oposición de los oponentes en los análisis. Como bien indica Lago-Peñas, Gómez-Ruano, Megías-Navarro y Pollard (2016), la calidad del rival es un factor a tener en cuenta ya que existen diferencias significativas dentro de las cinco grandes ligas (Premier League inglesa, La Liga española, Ligue 1 francesa, Serie A italiana y Bundesliga alemana). Los entrenadores deben conocer la influencia que la calidad del oponente tiene en el resultado final, que se hace más evidente en los momentos finales de la competición. Este hecho requerirá de estrategias especiales de juego, atendiendo al rival y el momento de la temporada.

Durante la primera vuelta la influencia de la localización del partido, marcar primero y la calidad de la oposición final se ha puesto de manifiesto en el resultado final (Zhou, Calvo, Robertson & Gómez, 2020). Esta capacidad predictiva se ve incrementada por la calidad del oponente parcial durante la segunda vuelta. La presión de los equipos por el final de la competición y su posición en la clasificación momentánea se ha identificado como un valor predictivo importante. Al acercarse el final de la competición la calidad de la oposición final y parcial se iguala, esto puede ser debido a que los equipos se van posicionando sobre sus objetivos reales de la temporada y no cambiarán en exceso las posi-

ciones finales. Se ha puesto de manifiesto la importancia de iniciar bien la competición o mantener una buena racha de resultados positivos de partidos durante la primera vuelta, pues la influencia de una buena posición antes de iniciar un partido puede condicionar el resultado final, como se identifica más en la segunda vuelta. La autorregulación de los equipos en función de su potencial no se produce durante el principio de temporada. Este proceso se va realizando conforme se acumulan partidos y los equipos compiten por objetivos diferentes, por tanto se equipará la clasificación final con la parcial.

Por su parte, Martínez (2018) identificó que sólo marcar primero en función de la localización del partido podía ser un factor condicionante de la clasificación final, aunque no tuvo en cuenta la interacción con la calidad de la oposición y la temporalidad.

En el resultado del partido influyen diversos factores, es importante el marcador a lo largo del partido y del campeonato. Jugar de local o visitante, marcar el primer gol o la calidad de la oposición va a dictaminar el resultado final de un partido y por consiguiente la posición final en una liga. Para conseguir los objetivos propuestos a corto y largo plazo, tanto del equipo, como cada jugador individualmente, deberemos trabajar todas estas posibles variables nombradas anteriormente. Y lo que afecta a conseguir un resultado tanto en casa como fuera, ya sea victoria, empate o derrota, son las diferentes variables como marcar primero, localización, etc. (Castellano, 2018; Martínez & García, 2019). Es imprescindible que todos los entrenadores tengan en cuenta los diferentes indicadores de rendimiento, así como variables o situaciones que pueden suceder a lo largo de un campeonato (Gamonales, Gómez-Carmona, Córdoba-Carro & Ibáñez, 2019). Los entrenadores deben establecer estrategias de juego en función de su filosofía más ofensiva o defensiva, que les permitan conseguir el primer gol o no recibirlo, pues es determinante en el resultado final.

Conclusiones

Se ha demostrado la influencia de la localización, el efecto de marcar primero, la calidad del oponente parcial y final en el resultado, en función del momento de la temporada en la liga profesional de fútbol española. Los equipos que marcan el primer gol ya sean locales o visitantes, tiene una mayor probabilidad de ganar el partido. Durante la fase inicial de la competición la localización y la calidad de la oposición final adquiere importancia para el devenir del resultado, es decir, existe una influencia entre equipos que compiten por objetivos diferentes. Durante la segunda vuelta y al analizar la competición en su conjunto en todas las variables existen diferencias, adquiriendo una particular relevancia la calidad de la oposición parcial, debido a la

evolución de la primera a la segunda vuelta, el avance de la competición hará que los equipos se vayan posicionando sobre sus objetivos reales de la temporada y no cambiarán en exceso las posiciones.

Estos resultados ayudarán a los entrenadores a preparar diferentes estrategias adaptando las necesidades de su equipo a un escenario y un contexto específico. Los entrenadores podrán entrenar con sus equipos en escenarios pocos habituales, para ir adquiriendo mejor adaptación, comenzar los partidos con marcador adverso, o incluso realizar diferentes grupos dentro del mismo equipo para que se encuentren desigualdades de calidad o que se creen múltiples escenarios en un mismo instante.

Finalmente sería interesante seguir investigando sobre esta línea, la calidad de la oposición parcial y temporalidad debido a que existen muchos contextos diferentes ya sea en distintas ligas, categorías, o distinto género, así sus resultados tendrán una mayor consistencia y aplicabilidad. Además, se deberán realizar estudios longitudinales de mayor duración que el presente que permitan comparar la evolución de la calidad de la oposición y el momento de la competición de una temporada a otra.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido subvencionada parcialmente por la Ayuda a Grupos de Investigación (GR21149) de la Junta de Extremadura (Consejería de Economía e Infraestructuras); con la aportación de la Unión Europea a través de FEDER.

Referencias

Abbott, W., Brownlee, T. E., Harper, L. D., Naughton, R. J. & Clifford, T. (2018). The independent effects of match location, match result and the quality of opposition on subjective wellbeing in under 23 soccer players: a case study. *Research in Sports Medicine*, 26(3), 262-275.

Almeida, C. H., Ferreira, A. P. & Volossovitch, A. (2014). Effects of match location, match status and quality of opposition on regaining possession in UEFA Champions League. *Journal of Human Kinetics*, 41, 203.

Blanco, A., Ibáñez, S. J., Antúnez, A. & Mendo, A. H. (2015). Estudio de fiabilidad de los indicadores de rendimiento en la liga asobal. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 255-264.

Caballero, P., García-Rubio, J. & Ibáñez, S. J. (2017). Influence of situational variables on the U18 soccer performance analysis. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (32), 224-227.

Castellano, J. (2018). Relación entre indicadores de rendimiento y el éxito en el fútbol profesional. *Revista Iberoamericana de Psicología del ejercicio y el Deporte*, 13(1), 41-49.

Courneya, K. S. & Carron, A. V. (1992). The home advantage in sport competitions: A literature review. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 14, 13-27.

Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS. Third Edition*. Londres: SAGE.

Gamonales, J. M., Gómez-Carmona, C. D., Córdoba-Caro, L. G., & Ibáñez, S. J. (2019). Influencia del perfil de entrenador en el diseño de las tareas en el fútbol. Estudio de caso. *Journal of Sport & Health Research*, 11.

Gamonales, J.M., Muñoz-Jiménez, J., León-Guzmán, K. & Ibáñez, S.J. (2018). Entrenamiento y confiabilidad entre observadores para el análisis del fútbol a 5 para personas ciegas. *RETOS: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 34, 155-161.

García-Rubio, J., Gómez, M. Á., Lago-Peñas, C. & Ibáñez, S. J. (2015). Effect of match venue, scoring first and quality of opposition on match outcome in the UEFA Champions League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15, 527-539.

Gunál Bilek & Efehan Ullas (2019) Predicting match outcome according to the quality of opponent in the English premier league using situational variables and team performance indicators, *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(6), 930-941,

DOI: 10.1080/24748668.2019.1684773

Ibáñez, S. J., Feu, S. & Cañadas, M. (2016). Integral analysis system of training tasks, SIATE, in invasion games. *E-balonmano com*, 12(1), 3-30.

Ibáñez, S. J., Pérez-Goye, J. A., Courel-Ibáñez, J. & García-Rubio, J. (2018). The impact of scoring first on match outcome in women's professional football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(2), 318-326. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1475197>

Lago, C. & Casás, L. (2010). La influencia de los resultados iniciales en la clasificación final de los equipos en el fútbol de alto nivel. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(2), 175-185.

Lago-Peñas, C., Gómez-Ruano, M., Megías-Navarro, D. & Pollard, R. (2016). Home advantage in football: Examining the effect of scoring first on match outcome in the five major European leagues. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(2), 411-421.

Lago-Peñas, C., Gomez, M. Á. & Pollard, R. (2017). Home advantage in elite soccer matches. A transient effect?. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(1-2), 86-95.

Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J., Dellal, A. & Gómez, M. (2010). Game-related statistics that discriminated winning, drawing and losing teams from the Spanish soccer league. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(2), 288-XXX.

Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J. & Rey, E. (2011). Differences in performance indicators between winning and losing teams in the UEFA Champions League. *Journal of Human Kinetics*, 27, 135-146.

Lepschy, H., Wäsche, H. & Woll, A. (2020). Success factors in football: an analysis of the German Bundesliga. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(2), 150-164.

Liu, H., Gomez, M. Á., Lago-Peñas C. & Sampaio, J. (2015). Match statistics related to winning in the group stage of 2014 Brazil FIFA World Cup. *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1205-1213.

Liu, H., Hopkins, W., Gómez, M. A., & Molinuevo, J. S. (2013). Fiabilidad entre operadores de las estadísticas de partidos de fútbol en directo de OPTA Sportsdata. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(3), 803-821.

Martínez, F. D. (2018). Efecto de marcar primero en el fútbol profesional: Revisión Sistemática. *Revista Actividad Física y Deporte: Ciencia y Profesión*, 28(1), 9-19.

Martínez, F. D. M. & García, H. G. (2019). Efecto de marcar primero y la localización del partido en las principales ligas del fútbol europeo. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (35), 242-245.

Montero, I. & León, O.G. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.

Peñas, C. L., Martínez, L. C., Lago, E. D., Acero, R. M., & Vargas, F. S. L. (2010). La influencia de la localización del partido, el nivel del oponente y el marcador en la posesión del balón en el fútbol de alto nivel. *Apunts Educación Física y Deportes*, (102), 78-86.

Pereira, O. H. A. & Anon, I. (2020). Análise da influência do momento de marcação do primeiro gol no resultado da partida. *Revista Brasileira de Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science)*, 12(1), 50-61.

Pereira, T., Ribeiro, J., Grilo, F. & Barreira, D. (2019). Is Football players' performance influenced by the quality of opposition? Application of the Golden Index formula in Club Atlético de Madrid 2016/2017. *Motriz: Revista de Educação Física*, 25(1). <https://doi.org/10.1590/s1980-6574201900010022>

Pollard, R. & Gómez, M. A. (2014). Comparison of home advantage in men's and women's football leagues in Europe. *European journal of sport science*, 14(sup1), S77-S83. <https://doi.org/10.1080/17461391.2011.651490>

Pollard, R. & Gómez, M. A. (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.

Ramírez, M. D. C. P. (2002). Caracterización del entrenador de alto rendimiento deportivo. *Cuadernos de psicología del deporte*, 2, 15-37.

Ramos Pérez, D., Castellano Paulis, J., & Hernández Mendo, A. (2021). Relación entre indicadores de procedimiento y de resultado durante una temporada de fútbol en las cinco grandes ligas europeas.

Romaris Durán, I. U. (2016). Acciones tácticas más relevantes en el resultado de las posesiones en baloncesto en función del sistema de juego en ataque y en defensa (Tesis Doctoral). Universidade da Coruña, A Coruña.

Santos, P., Lago-Peñas, C. & García-García, O. (2017). The influence of situational variables on defensive positioning in professional soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(3), 212-219.

Santos, P., Silva, P. M., & Lago-Peñas, C. (2017). The ball recovery as an action related performance indicator in Football—an example using distinct operational definitions. *Staufenbiel, K., Lobinger, B. & Strauss, B. (2015). Home advantage in soccer—A matter of expectations, goal setting and tactical decisions of coaches? Journal of Sports Sciences*, 33(18), 1932-1941.

Zajonc, R. B. (1965). Social facilitation. *Science*, 149(3681), 269-274.

Zhou, C., Calvo, A. L., Robertson, S. & Gómez, M. Á. (2020). Long-term influence of technical, physical performance indicators and situational variables on match outcome in male professional Chinese soccer. *Journal of Sports Sciences*, 39:6, 598-608. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1836793>

Study of playing styles in the spanish first division of football before, during and after covid-19 Estudio de estilos de juego en la primera división de fútbol española antes, durante y después del Covid-19

José A. Fernández-Cortés*, David Mancha-Triguero**, Javier García-Rubio*, Sergio J. Ibáñez*

*Universidad de Extremadura, **Centro de Estudios Universitario Cardenal Spínola. Fundación San Pablo CEUI Andalucía

Abstract. Due to the worldwide negative impact on sports caused by the COVID-19. The aim was to analyze the influence of the pandemic on playing styles, measured through the interaction of game indicators, to verify the existence of the home advantage effect at three different time points in the Spanish top professional league. To achieve this, 5320 cases (2660 matches) from the 2014/2015 season to 2020/2021 of LaLiga were analyzed. All seasons unfolded normally except for the 2019/2020 season, which experienced a three-month hiatus of inactivity due to the pandemic. During the 2020/2021 season, matches began without spectators or with a limited number of fans to maintain the allowed social distance. A descriptive analysis and classification trees using the CRT technique were performed to identify playing styles. The results showed a simplification of the game throughout the seasons. Visiting teams adapted better to more effective playing styles to achieve better results. These differences may be attributed to rule changes, the total/partial absence of spectators, a three-month inactivity period, and the accumulation of matches in a short period of time. Teams should take into account the different situations analyzed in order to display an effective playing style to achieve their different objectives.

Keywords: Notational Analysis; Playing style; Classification tree; Performance indicators.

Resumen. Debido al impacto negativo a nivel mundial en el deporte provocado por el COVID-19. El objetivo fue analizar la influencia de la pandemia en los estilos de juego, medida a través de la interacción de indicadores de juego, para comprobar la existencia del efecto local en tres momentos diferentes en la primera liga profesional española. Para ello se analizaron 5.320 casos (2.660 partidos) desde la temporada 2014/2015 a la 2020/2021 de LaLiga. Todas las temporadas se desarrollaron con normalidad excepto la temporada 2019/2020, que experimentó una pausa de tres meses de inactividad debido a la pandemia. Durante la temporada 2020/2021 los partidos comenzaron sin espectadores o con un número limitado de aficionados para mantener la distancia social permitida. Se realizó un análisis descriptivo y árboles de clasificación mediante la técnica CRT para identificar estilos de juego. Los resultados mostraron una simplificación del juego a lo largo de las temporadas. Los equipos visitantes se adaptaron mejor a estilos de juego más efectivos para lograr mejores resultados. Estas diferencias pueden atribuirse a cambios de reglas, la ausencia total/parcial de espectadores, un período de inactividad de tres meses y la acumulación de partidos en un corto período de tiempo. Los equipos deben tener en cuenta las diferentes situaciones analizadas para mostrar un estilo de juego eficaz para lograr sus diferentes objetivos.

Palabras Claves: Análisis Notacional, Estilos de Juego, Árbol de Clasificación, Indicadores de Rendimiento.

Fecha recepción: 16-12-23. Fecha de aceptación: 26-04-24

David Mancha Triguero
dmancha@ceu.es

Introduction

The impact of fans in various sports events has always been a subject of research in order to understand the home advantage in the final outcome. This effect has been studied in different sports, contexts, and types of competitions (Pollard & Pollard, 2005; Fernández-Cortés et al., 2022; García-Rubio et al., 2009). In the last decade, one event has conditioned the lives of people worldwide: COVID-19, which has also affected the sports context. This infectious disease caused by a coronavirus forced the implementation of a series of prophylactic measures to minimize its impact on people's health. During the COVID-19 pandemic, Spanish professional football took several measures to ensure the safety of players, staff, and the public. Some of the actions taken were: i) Partial suspension of the competition in March 2020; ii) Establishment of a health protocol to guarantee the safety of players and staff during matches; iii) Holding matches behind closed doors, without the presence of fans in stadiums, during part of the 2019-2020 and 2020-2021 seasons; iv) Mandatory regular PCR tests for all individuals associated with teams to detect COVID-19 cases; v) Establishment of isolation bubbles to minimize the risk of contagion among players and coaching staff. All of these

measures resulted in modifications to the sports calendar and the way the competition was conducted. The resumption of the competition after the temporary closure caused by COVID-19 was carried out progressively, with the initial matches being played without the presence of spectators.

The effect of the absence of spectators during this period on the match outcome has been studied in different sports. In sports like rugby, the home advantage was drastically reduced during this time, to the point where there was no advantage for the home team at all (Sedeaud et al., 2021). In basketball (Ehrlich & Potter, 2022), the presence of spectators affirmed the existence of a home team advantage in the NBA, which was completely lost in their absence. Several top-level European football leagues also experienced a significant reduction in the home advantage (De Angelis & Reade, 2022), even with a relatively small number of fans present and adhering to the social distancing guidelines mandated by authorities. The home teams maintained their full advantage, similar to pre-pandemic matches (Ehrlich & Potter, 2022). In Major League Baseball, the presence of spectators was not a significant factor in the home advantage (Chiu & Chang, 2022). In handball, spectators played a key role in the home advantage (Gershgoren

et al., 2022), while in hockey, the advantage remained unchanged whether spectators were present or not, although it slightly decreased in the absence of a live audience (Arboix-Alio et al., 2022).

In football, McCarrick et al. (2021) analyzed the results of over 5,000 football matches from the 2019-2020 season in four European leagues (England, Spain, Italy, and Germany) before and after the closure of stadiums due to the pandemic, identifying a significant decrease in the home advantage after the closure of stadiums. Martins et al. (2022) identified a reduction in the number of goals scored during the COVID-19 period, with a decrease in home goals scored (Cross & Uhrig, 2023). However, the authors also highlighted that this effect is not consistent across all leagues, as in some leagues, the home advantage increased (Benz & Lopez, 2021). Points earned at home decreased for the home teams, accompanied by an increase in the number of cards issued (Leitner & Richlan, 2021) and a significant increase in goals scored by the visiting teams, resulting in no home advantage in the German league (Hill & Van Yperen, 2021; Jiménez-Sánchez, Lavín, & Endara, 2021).

Research linked to the effect of COVID-19 has been replicated in various leagues, with significant decreases observed in total shots and shots on target (Wunderlich et al., 2021), tackles, and successful passes for home teams. The disappearance of the home advantage has been identified in Germany, while it remains in other countries such as Spain, England (Almeida & Leite, 2021), Italy (Vandoni et al., 2022), or Portugal (Matos et al., 2021). Some physical and gameplay variables were also affected by the absence of fans (Santana et al., 2021). Therefore, it is essential to continue analyzing these variables individually in each league to obtain more specific conclusions.

The referee bias contributes to the home team advantage (Sors et al., 2021), and in the absence of spectators, the referee bias disappears (Bilalic et al., 2021). The referee's behavior induced by the absence of spectators led to a decrease in penalties against away teams, including fouls, yellow cards, and red cards (Wunderlich et al., 2021). Scoppa (2021), through their research, strongly supports the idea that social pressure has intense effects on referee behavior. Referee intervention directly affected matches played with spectators, with visiting teams receiving a higher number of cards and less added time in the second half when the visiting team was losing by one goal (Couto & Sayers, 2022). As revealed, the absence of spectators did not have the same influence in the different leagues analyzed. The home team advantage was not identified in the Brazilian league. In the Brazilian Serie B league, Ribeiro et al. (2022) indicated that the home advantage had no influence, so its existence remained both before and during the pandemic (Macedo-Rego, 2022). In the German top division, there was a reduced home team advantage, but this did not occur in the second and third tiers of German football, with no differences before and during COVID-19 (Fischer & Haucap, 2021). This may be due to differences in attendance, with a much higher number of spectators in

the top division, while there is not as much public attendance in lower divisions. Psychologically, in lower divisions below the top tier, players are capable of experiencing a very similar atmosphere whether there are people present or not.

Unlike men's football, in women's football, Krumer and Smith (2022) analyzed the Swedish league and found a slight reduction in the home team advantage without reaching statistical significance in terms of goals scored and points obtained during this period of time. Teams playing away from home received more yellow cards in matches without spectators than in matches with spectators.

The playing style in professional football can be defined as the way a team approaches the game and performs on the field. It can vary from a more defensive and cautious approach to a more offensive and daring approach. Researchers include different game indicators to define the playing style, such as ball possession and loss patterns, player positioning and movement, tactics and game strategies, speed and intensity of play, and defensive and offensive focus (Hughes et al., 2019; Lago-Peñas & Dellal, 2010). Furthermore, it has been shown that a team's playing style can significantly influence its performance on the field (Sarmiento et al., 2014). The identification of a playing style should be based on objective and clearly identifiable game indicators, analyzing the interaction of different actions and identifying clusters of game indicators that can define it. Many authors argue for the need to investigate specific sports leagues in a more focused manner, as there are numerous factors that influence them, such as goals scored and conceded, and points obtained, in order to determine the impact of a pandemic on professional leagues. Due to the necessity of gaining in-depth knowledge about professional leagues, this research has identified studies that have analyzed differences in game indicators based on match venue, the influence of COVID-19, or the outcome (Fernández-Cortés et al., 2022). However, the literature contains few documents where this relationship is examined depending on the style of play. After observing the different defensive and offensive variables before, during and after COVID-19, which determine the importance of the presence or absence of spectators, the existing changes in regulations and the accumulation of matches in a short period of time and all this, After several months of not being able to train normally, it was decided to analyze the playing styles implemented with the intention of understanding the possible variations or uses of tactical variables used by the teams in different periods of time.

Due to the need to understand how COVID-19 affected playing styles in professional leagues, the objective of this research was to analyze the influence of the COVID-19 pandemic through playing styles measured by the interaction of game indicators to verify the existence of the home advantage effect in three different temporal moments: Pre-Covid, Covid, and Post-Covid, in the top professional league in Spain, La Liga. To achieve this, the aim is to identify the playing styles in each analyzed moment through the interaction of game indicators.

Method

Design

This research was an empirical study with a quantitative analysis of data (Midgley & Christmas, 2014). A descriptive approach was employed for data collection using an arbitrary observational code through a pre-constructed notational record. It was an ex post facto and naturalistic study, as it was conducted in a natural context without any intervention on the analyzed matches (Montero & Leon, 2007).

Sample

The data sample consisted of 5320 cases corresponding to the seasons of La Liga (Spanish Men's First Division Football) 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, and 2020/2021. All seasons were conducted normally except for the 2019/2020 season, which experienced a three-month hiatus of inactivity due to the Covid-19 pandemic. On the one hand, the pre-covid

matches were analyzed with situations with an audience, while the last 11 matchdays during covid were played without an audience. Therefore, during this season we have cases in both situations. A total of 2660 matches were recorded during the 7 seasons. Two cases, corresponding to the information of each participating team, were registered for each match. The data was collected from <https://www.flashscore.es>.

Variables

In this study, three independent variables were used: i) COVID moment (before, during, and after the pandemic); ii) match venue (home and away); iii) outcome (win, draw, and loss). The dependent variables analyzed were grouped into six categories (Table 1): i) cautions; ii) shots; iii) fouls committed; iv) ball possession; v) defensive actions; vi) offensive actions. Within each category, the game indicators included in the website were grouped. All variables were defined according to the FIFA regulations (FIFA, 2022) (Table 1).

Table 1. Dependent variables of the research.

Categories	Variables	Definition
Warnings	Yellow Card	A serious prior infraction, in the judgment of the referee, is excessive.
	Red Card	A very serious prior infraction or aggression, in the judgment of the referee, is excessive.
Shots	Total Shots	Shots on goal and off goal.
	Shots on Goal	Shots on goal.
	Shots off Goal	Shot that doesn't go on target (including posts and crossbar).
Reported Infractions	Free Kicks	Direct or indirect free kicks and penalty kicks awarded for committed fouls.
	Offsides	When a player is, wholly or partially, in the opponent's half of the field and their head, torso, leg, or foot is closer to the opposing goal line than both the ball and the second-to-last opponent.
	Fouls	Foul committed by an opponent.
Ball Possession	Possession	Percentage of minutes that teams maintain ball possession relative to the total minutes.
Defensives Actions	Dives	Defensive actions performed by the goalkeeper to prevent the ball from entering their goal.
	Corners	A corner kick is awarded when the ball crosses the goal line, either on the ground or in the air, provided that the defender is the last one to touch the ball and does not put it into their own goal.
Offensives Actions	Attacks	The ball possession that a team has in their own half.
	Dangerous Attacks	The ball possession that a team has in the opponent's half.
	Total Pass	The passes made between players of the same team

Procedure

The data were collected from the website <https://www.flashscore.es> in the selected game indicators. A coding system was developed using the results from seven seasons. To ensure the correct data entry, an intra-observer agreement analysis was conducted. The agreement found in the different recorded variables was considered "almost perfect" (Landis & Koch, 1977), as Cohen's Kappa coefficient values above .83 were obtained. The different seasons were classified into three situational COVID moments: Pre-Covid, Covid, and Post-Covid. In this study, an initial analysis was conducted to identify and select the variables that could affect the outcome of a match and how they influenced before, during, and after the pandemic. ANOVA was performed to identify differences in game indicators between the different seasons. As no significant differences were found among the first five seasons, they were grouped into an initial period (Pre-Covid). The data for each team during each match were considered as independent sampling units, assuming that the game indicators manifested independently

due to the presence of a situational variable that influenced the behavior of teams and players. A new variable called "tempocovid" was created, representing the three previously defined categories.

In the second phase of the study, differences in game indicators were analyzed based on the season's moment. Finally, the first classification tree was developed to analyze the existing game models in La Liga, followed by second, third, and fourth classification trees to analyze the game models in each respective time period (Pre-Covid, Covid, and Post-Covid).

Statistical analysis

First, a descriptive analysis (mean and standard deviation) of the different variables was performed for the three temporal moments based on the match venue. To classify the playing styles of home and away teams, a classification tree analysis was used (Gómez et al., 2017) considering game-related statistics before, during, and after COVID. The algorithm used was the CRT technique, which divides the sample into segments that are as homogeneous as possible in relation to the dependent variable (win/lose)

(Breiman et al., 1984). This method allows for dividing large samples into different subgroups or nodes based on the impact of variables on the game. This procedure organizes the results visually in the form of a tree model, where each root split node establishes two subgroups, each following the same division (Breiman, 2017). The IBM SPSS version 26.0 software (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) was used for data analysis.

Results

The descriptive results of the independent variables (match venue: home and away) and COVID (Pre-COVID, COVID, and Post-COVID) and the dependent variables are shown in Table 2.

Table 2. Descriptive results of teams based on match venue and the COVID situation.

	PRE-COVID				COVID				POST-COVID			
	Home		Away		Home		Away		Home		Away	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
Yellow Card	2,53	1,59	2,84	1,57	2,56	1,55	2,62	1,49	2,17	1,42	2,28	1,43
Red Card	0,10	0,32	0,13	0,36	0,11	0,37	0,13	0,34	0,09	0,29	0,09	0,31
Possession	51,81	10,70	48,19	10,70	51,38	11,31	48,62	11,31	50,73	12,55	49,27	12,55
Total Shots	13,51	4,77	10,48	4,30	12,48	4,74	10,14	4,08	11,43	4,73	9,92	4,27
Shots on Goal	4,84	2,54	3,75	2,20	4,34	2,45	3,51	1,96	3,98	2,28	3,43	1,97
Shots off Goal	8,67	3,68	6,73	3,30	8,14	3,74	6,63	3,40	7,44	3,64	6,49	3,36
Free Kicks	15,73	4,52	15,94	4,55	15,34	4,32	15,74	4,50	16,31	5,40	16,47	5,13
Corners	5,66	2,86	4,19	2,45	5,04	2,68	4,20	2,32	4,43	2,60	4,31	2,68
Offsides	2,51	1,93	2,30	1,82	2,32	1,79	1,92	1,62	2,08	1,63	1,94	1,61
Dives	2,59	1,74	3,28	2,05	2,47	1,67	2,91	1,97	2,30	1,59	2,63	1,91
Fouls	13,84	4,25	13,86	4,20	13,68	4,21	13,81	3,94	13,31	4,17	13,19	4,22
Attacks	105,79	24,23	97,33	21,75	111,58	24,80	103,74	21,79	104,54	27,12	98,68	23,49
Dangerous Attacks	61,37	19,18	48,94	16,91	50,62	17,93	42,30	14,56	48,90	19,85	44,36	17,96
Total Pass	441,85	124,43	415,75	114,64	434,60	125,91	411,56	119,30	439,68	136,24	425,77	130,42
Tackles	16,55	6,31	17,52	7,66	14,61	4,49	15,32	4,65	13,84	4,59	14,48	4,31

Figure 1 shows the results of the classification tree for the seven analyzed seasons. In La Liga, 15 different game models were identified. When playing at home and achieving victory, teams exhibited six different game styles:

- I. Direct offensive play (-388 passes, -14 and +10 total shots, +38 dangerous attacks).
- II. Horizontal possession play (+50 dangerous attacks, +387 passes, -14 and +10 total shots).
- III. Direct play (-391 passes, -57 and +38 dangerous attacks, +13 total shots).
- IV. Vertical possession play (+390 passes, -57 and +38 dangerous attacks, +13 total shots).
- V. Highly offensive play (-3 dives, +56 dangerous attacks, +13 total shots).
- VI. Offensive play with vertical possession (+2 dives, +56 dangerous attacks, +13 total shots).

Offensive play predominates, with some teams opting for direct play while others focus on maintaining possession, but all teams end up taking more than 10 total shots. When visiting teams achieved victory, they demonstrated nine game styles:

- I. Passive play (-14 tackles, -7 total shots).
- II. Passive and aggressive play in their own half (-21

and +13 tackles, -7 total shots).

- III. Aggressive defensive play (+20 tackles, -7 total shots).
- IV. Transition/counterattack play (-4 dives, -20 tackles, +6 and -11 total shots).
- V. Direct/counterattack play (+3 dives, -20 tackles, +6 and -11 total shots).
- VI. Direct play with active/aggressive defense (-42% possession, +19 tackles, +6 and -11 total shots).
- VII. Aggressive play with horizontal possession (+41% possession, +19 tackles, +6 and -11 total shots).
- VIII. Direct play (-39 dangerous attacks, +10 total shots).
- IX. Vertical possession play (-51 and +38 dangerous attacks, +387 passes, -14 and +10 total shots).

Visiting teams mainly employed direct play and counterattacks, with an active and aggressive defense, while others utilized a passive defense with horizontal possession lacking depth.

There is a wide range of game styles due to the mixture of three different competitive realities: Pre-COVID, COVID, and Post-COVID. Hence, it was necessary to conduct a specific study for each competitive reality.

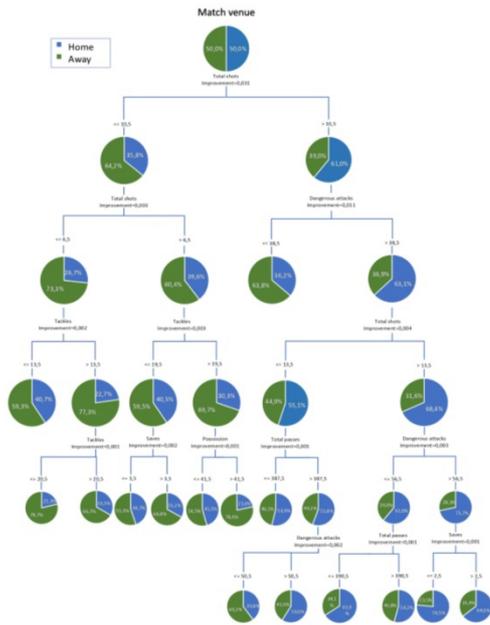


Figure 1. Graphical representation of the decision tree of the existing playing systems in La Liga in the seven analyzed seasons.

In Figure 2, the results of the Pre-COVID classification tree are presented. In La Liga Pre-COVID, eleven different game styles were identified for the analyzed seasons before COVID-19. When playing at home and achieving victory, local teams exhibited five different game styles:

- I. Offensive play with horizontal possession (+63 dangerous attacks, -11 total shots).
- II. Offensive play with vertical possession (+63 dangerous attacks, +10 total shots).
- III. Offensive play (-12 tackles, +37 and -64 dangerous attacks, +10 total shots).
- IV. Direct play with active defense (-386 passes, +11 tackles, +37 and -64 dangerous attacks, +10 total shots).
- V. Possession play with active defense (+385 passes, +11 tackles, +37 and -64 dangerous attacks, +10 total shots).

They opted for an offensive game with active defense, with some teams emphasizing possession play while others focused on direct play.

When visiting teams achieved victory, they demonstrated six different game styles:

- I. Passive defensive play (-361 passes, -16 tackles, -8 total shots, -64 dangerous attacks).
- II. Defensive play with horizontal possession (+360 passes, -16 tackles, -8 total shots, -64 dangerous attacks).
- III. Aggressive defensive play (+15 tackles, -8 total shots, -64 dangerous attacks).
- IV. Counterattack play with passive defense (-20 tackles, +7 and -11 total shots, -64 dangerous attacks).
- V. Counterattack play with active defense (+19 tackles, +7 and -11 total shots, -64 dangerous attacks).

VI. Direct play (-38 dangerous attacks, +10 total shots).

Visiting teams generally adopted a defensive approach, with some teams employing passive defense and horizontal possessions, while others exhibited a more aggressive style, utilizing counterattacks or direct play.

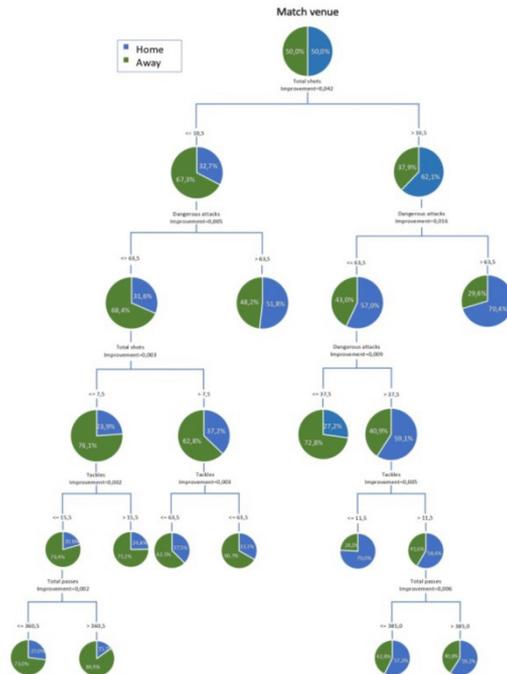


Figure 2. Graphical representation of the decision tree of the existing playing systems Pre-Covid in LaLiga.

In Figure 3, the results of the during-COVID classification tree are shown. In La Liga, six different game styles were identified. When playing at home and achieving victory, local teams exhibited three different game styles:

- I. Offensive play (+12 total shots).
- II. Counterattack play (-317 and +282 passes, -13 total shots).
- III. Defensive play with horizontal possession (+15 fouls, -16 tackles, +316 passes, -13 total shots).

Local teams opted for offensive play, counterattacks, or long possessions. When visiting teams achieved victory, they demonstrated three similar game styles:

- I. Defensive play (-283 passes, -13 total shots).
- II. Horizontal possession play with active defense (+15 tackles, +316 passes, -13 total shots).
- III. Horizontal possession play with passive defense (-16 fouls, -16 tackles, +316 passes, -13 total shots).

Visiting teams employed a defensive approach, with some teams exhibiting active and more aggressive defense, while others showcased a passive defense by waiting in their own half, all while attempting to maintain horizontal ball possession without depth.

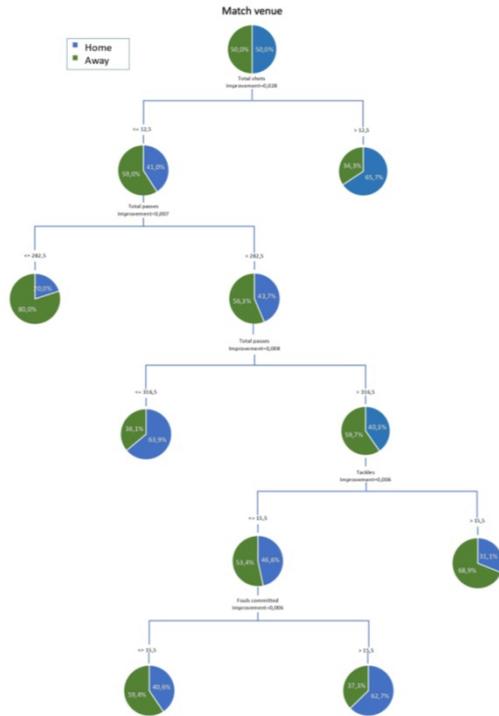


Figure 3. Graphical representation of the decision tree of the existing playing systems during Covid in LaLiga.

In Figure 4, the results of the Post-COVID classification tree are displayed. In La Liga, two different game styles were identified. The game style of home teams when achieving victory was:

- I. Offensive play (+123 attacks).

The game style of visiting teams when achieving victory was:

- I. Direct play / counterattacks with active defense (-123 attacks).

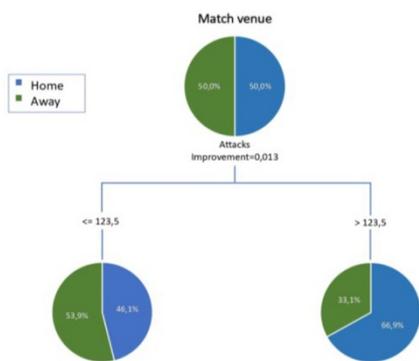


Figure 4. Graphical representation of the decision tree of the existing playing systems after Covid in LaLiga.

Discussion

The objective of this research was to analyze the playing styles before, during, and after COVID-19 in order to determine the importance of the presence or absence of spectators, rule changes, and the accumulation of matches in a short period of time following several months of inactivity and limited training. The study aimed to identify the variations in playing styles during these three temporal moments analyzed.

The impact of spectators in any sport has always been a subject of study to understand their influence on home and away teams. In rugby (Sedeaud et al., 2021), basketball (Ehrlich & Potter, 2022), and handball (Gershgoren et al., 2022), spectators have been identified as a key factor in the home advantage. In baseball (Chiu & Chang, 2022) or hockey (Arboix-Alio et al., 2022), the advantage did not change with the presence or absence of spectators. However, in football, studies have shown a reduced home advantage in the absence of spectators in various leagues (Martins et al., 2022), resulting in fewer goals scored (Cross & Uhrig, 2023), fewer total shots and shots on target (Wunderlich et al., 2021), or an increased number of cards received by the home team (Leitner & Richlan, 2021). This suggests that the presence of spectators is an important factor in the home advantage in professional football (McCarriek et al., 2021). Therefore, considering the different conditions such as months of inactivity, absence of spectators, and increased number of substitutions, this research has highlighted the decrease in playing styles throughout the seasons as coaches adapt to the extraordinary conditions that existed.

Playing Styles

In order to analyze the playing styles before, during, and after COVID and understand the possible modifications of different variables, a clear difference was found, with these styles decreasing as the seasons progressed. Different playing styles have been identified based on the interaction of game indicators recorded on the website. These styles showed greater variability when analyzing the complete sample of seasons (fifteen styles) compared to analyzing each individual period affected by COVID. The choice of a team's playing style should be based on the quality of the players, their technical and tactical abilities, and their ability to adapt to different game situations (Rampinini et al., 2007). The wide variety of identified styles reflects the adaptive process of the coaches, where the presence of spectators can enhance players' performance by providing motivation and reinforcing team cohesion (Sánchez et al., 2021).

The playing styles in the top Spanish football league were highly diverse, with fifteen different models identified. The home teams have clearer and more concise styles, consistently emphasizing an offensive style, while the visiting teams try to adapt more to the home team's style, primarily utilizing a direct and counterattacking approach.

Consistent with these results, the home teams maintained their advantage when spectators were present or when there was a relatively small number of fans while adhering to social distancing measures required by authorities (Ehrlich & Potter, 2022). This indicates that home teams have better-defined playing styles due to social pressure, better adaptation to their own playing field, and other factors. Matches between evenly ranked teams show greater variability in playing styles, whereas as the differences in rankings increase, the playing styles become more defined. The best teams had more defined playing styles that were less influenced by the opponent, while the worst teams had playing styles more susceptible to the opponent's influence (García-Rubio et al., 2015). As home teams have fewer playing styles, visiting teams can take advantage of this by preparing knowing what the rival team is likely to do in the next match.

Influence of playing styles before COVID

Depending on the match venue Before COVID, with the presence of spectators, eleven different playing styles were found, with five styles observed from the home teams emphasizing a more offensive game, and six styles from the visiting teams generally displaying a more defensive approach, some utilizing a direct and counterattacking style, while others adopting a passive defense and horizontal possessions. In line with these results, Scoppa (2021) strongly supports the idea that social pressure has intense effects on referee behavior, contributing to the advantage of playing at home (Sors et al., 2021), resulting in an increase in fouls committed by visiting teams. Liu et al. (2019) confirmed that the average values for home teams were significantly higher in attack-related variables. Therefore, visiting teams had to prepare for matches by attempting to balance the average values of offensive game indicators in order to achieve similar results to when playing at home.

Influence of playing styles during COVID

Depending on the match venue During COVID, with the absence of spectators, playing styles decreased, resulting in three styles observed from the home teams and three styles from the visiting teams. Home teams adopted offensive playing styles but with long possessions, while visiting teams continued to utilize a direct and counterattacking style, typically with an active and aggressive defense, coinciding with a focus on maintaining prolonged ball possessions. This may be attributed to the accumulation of matches and fatigue after several months of inactivity, as teams preferred to retain possession and slow down the pace of the game, leading to a conservative approach with a reluctance to take risks, resulting in shorter matches and a lower number of goals. Krumer and Smith (2022) found a slight reduction, although not statistically significant, in the home advantage, goals scored, and points obtained. Some physical variables were also affected by the absence of spectators (Santana et al., 2021). The reduction in goals and the decrease in physical variables indicate a more measured and

controlled style of play. Therefore, teams had to enhance the quality of their attacks, knowing when and how to execute them in order to score goals, as the emphasis shifted from quantity to quality in the analyzed period of time.

Influence of playing styles after COVID depending on the match venue

After COVID, playing styles became simplified, with home teams needing to launch numerous attacks to secure victories, while visiting teams had a higher probability of winning when they didn't engage in a high number of attacks. This indicates that home teams became disorganized and attempted to be offensive in any way possible, whereas visiting teams made better choices regarding when and how to launch their attacks, thus increasing the quality of their offensive maneuvers. In leagues where playing styles remained unchanged regardless of the presence or absence of spectators, home teams continue to enjoy the same advantages when playing on their home turf (Fischer & Haucap, 2021). Despite simplifying their playing style, home teams, when playing in front of spectators, maintain a similar style of play in different situations throughout the seasons. On the other hand, visiting teams have transformed their playing styles into a more defined and concise approach, capitalizing on offensive improvements and results during periods without spectators. Consequently, home teams must exercise more control, defining an organized style of play during attacks, as they launch numerous attacks without scoring, allowing visiting teams to exploit these situations and execute more effective offensive actions.

Throughout the different seasons, there has been a reduction in playing styles, with greater style variability observed before COVID and a simplification observed during and after COVID. Home teams were more reliable when there was greater variability in playing styles, whereas this reliability shifted for visiting teams when playing styles became more limited. In analyzing this reduction in playing styles based on performance indicators, factors such as fixture congestion, absence of spectators, calendar congestion, and substitution rules must be taken into account. These changes were implemented as a result of a global pandemic.

Conclusion

This study has served to conduct an in-depth analysis of playing styles before, during, and after COVID, in order to understand the differences in game indicators in football following the various changes implemented within a short period of time, taking into account the match venue due to the presence or absence of spectators.

Different playing styles have been identified by analyzing the recent seasons of La Liga. After examining the different periods (Pre-Covid, Covid, and Post-Covid), it was observed that playing styles decreased, indicating a simplification of the game during the last months of the Covid season (matches without spectators) and the Post-Covid

season. Inferential analysis is needed to know the differences Pre-Covid and Post-Covid. As the seasons progressed, visiting teams were able to define their playing style more clearly, simplifying it to achieve better results. The home advantage did not change.

After conducting this study, several practical applications can be extrapolated. The variety of playing styles has been identified in the different temporal moments analyzed: Pre-Covid, Covid, and Post-Covid. The influence of the match venue on the different playing styles has been highlighted. The main performance indicators and their importance in different playing styles have been discovered. Effective playing styles to achieve victory before, during, and after a pandemic, both as a home team and as an away team, have been demonstrated.

One of the main limitations of this research lies in the dissimilarity of the match samples in the analyzed groups, as there is a smaller number of matches without spectators. The congested schedule prevented some teams from playing their most effective game, which could also be attributed to player absences (even minor injuries could result in a player missing two or three matches), potentially leading to a decrease in playing styles. Another limitation of this research is the limited time that has elapsed after COVID, as only one complete season could be analyzed. Therefore, it is unknown whether these results are permanent, and this trend should be further examined in the future by including more Post-Covid seasons.

Acknowledgments

This study has been partially subsidized by the Aid for Research Groups (GR21149) from the Regional Government of Extremadura (Department of Economy, Science and Digital Agenda), with a contribution from the European Union from the European Funds for Regional Development.

References

- Almeida, C. H., & Leite, W. S. (2021). Professional football in times of COVID-19: did the home advantage effect disappear in European domestic leagues? *Biology of Sport*, 38(4), 693-701. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2021.104920>
- Arboix-Alío, J., Trabal, G., Busca, B., Pena, J., Arboix, A., & Hílano, R. (2022). The Behaviour of Home Advantage during the COVID-19 Pandemic in European Rink Hockey Leagues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 228-238. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010228>
- Benz, L. S., & López, M. J. (2021). Estimating the change in soccer's home advantage during the Covid-19 pandemic using bivariate Poisson regression. *Asta-Advances in Statistical Analysis*, 107(1-2), 205-232. <https://doi.org/10.1007/s10182-021-00413-9>
- Bilalic, M., Gula, B., & Vaci, N. (2021). Home advantage mediated (HAM) by referee bias and team performance during covid. *Scientific Reports*, 11(1), 21558. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00784-8>
- Breiman, L. (2017). *Classification and regression trees*. Routledge.
- Breiman, L., Friedman, J., Olshen, R., & Stone, C. (1984). *Cart. Classification and regression trees*.
- Chiu, Y.-C., & Chang, C.-K. (2022). Major League Baseball during the COVID-19 pandemic: does a lack of spectators affect home advantage? *Humanities Social Sciences Communications*, 9(1), 1-6.
- Couto, B. P., & Sayers, M. G. L. (2022). Crowd social pressure in the Brazilian soccer league: testing home advantage and referees' bias during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/1612197x.2022.2084763>
- Cross, J., & Uhrig, R. (2023). Do Fans Impact Sports Outcomes? A COVID-19 Natural Experiment. *Journal of Sports Economics*, 24(1), 3-27. <https://doi.org/10.1177/15270025221100204>
- De Angelis, L., & Reade, J. J. (2022). Home advantage and mispricing in indoor sports' ghost games: the case of European basketball. *Annals of Operations Research*, 1-28. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04950-7>
- Ehrlich, J., & Potter, J. (2022). Estimating the effect of attendance on home advantage in the National Basketball Association. *Applied Economics Letters*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/13504851.2022.2061898>
- Fernández-Cortés, J., Gómez-Ruano, M. A., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S. J., & García-Rubio, J. (2022). Evolution of Performance Indicators in Soccer during the Last Decade. *Applied Sciences*, 12(24), 12834-12851.
- FIFA. (2022). International Football Association Board. *Reglas de juego 22/23*.
- Fischer, K., & Haucap, J. (2021). Does Crowd Support Drive the Home Advantage in Professional Football? Evidence from German Ghost Games during the COVID-19 Pandemic. *Journal of Sports Economics*, 22(8), 982-1008. <https://doi.org/10.1177/15270025211026552>
- García-Rubio, J., Gómez-Ruano, M. A., Cañadas-Alonso, M., & Ibáñez, S. J. (2015). Offensive Rating-Time coordination dynamics in basketball. Complex systems theory applied to Basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 513-526. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868810>
- García-Rubio, J., Sáez-Blázquez, J., Ibáñez, S. J., Parejo, I., & Cañadas-Alonso, M. (2009). Home advantage analysis in ACB league in season 2007-2008. *18(3)*, 331-335.
- Gershgoren, L., Levental, O., & Basevitch, I. (2022). Home Advantage Perceptions in Elite Handball: A Comparison Among Fans, Athletes, Coaches, and Officials. *Frontiers in Psychology*, 12, 782129. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.782129>
- Gómez-Ruano, M. A., Ibáñez, S. J., Parejo, I., & Furley, P. (2017). The use of classification and regression tree when classifying winning and losing basketball teams. *Kinesiology*, 49(1), 47-56.
- Hill, Y., & Van Yperen, N. W. (2021). Losing the Home Field Advantage When Playing Behind Closed Doors During COVID-19: Change or Chance?. *Frontiers in Psychology*, 12, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.658452>
- Hughes, M., Franks, I. M., Franks, I. M., & Dancs, H. (2019). *Essentials of Performance Analysis in Sport*. Routledge.
- Jiménez-Sánchez, Á., Lavín, J. M., & Endara, F. (2021). Repercusiones de jugar sin público en la ventaja local, las decisiones arbitrales y en los componentes del juego. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(2), 198-212.
- Krumer, A., & Smith, V. A. O. (2022). The Effect of COVID-

- 19 on Home Advantage in Women's Soccer: Evidence From Swedish Damallsvenskan. *American Behavioral Scientist*, 1-11. <https://doi.org/10.1177/00027642221118259>
- Lago-Peñas, C., & Dellal, A. (2010). Ball possession strategies in elite soccer according to the evolution of the match-score: the influence of situational variables. *Journal of Human Kinetics*, 25, 93-100.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). Measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Leitner, M. C., & Richlan, F. (2021). No Fans-No Pressure: Referees in Professional Football During the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 720488. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.720488>
- Liu, T., García-De-Alcaraz, A., Zhang, L., & Zhang, Y. (2019). Exploring home advantage and quality of opposition interactions in the Chinese Football Super League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(3), 289-301. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1600907>
- Macedo-Rego, R. C. (2022). The effect of crowd support: home advantage in football is reduced during the Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. *Behaviour*, 159(10), 941-959. <https://doi.org/10.1163/1568539X-bja10159>
- Martins, H. S. R., Duarte, A. R., Barbosa, J. J., & Souza, G. L. (2022). Home team's advantage reduced without crowd support after the COVID-19 outbreak. *Soccer & Society*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/14660970.2022.2088526>
- Matos, R., Monteiro, D., Antunes, R., Mendes, D., Botas, J., Clemente, J., & Amaro, N. (2021). Home-Advantage during COVID-19: An Analysis in Portuguese Football League. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3761. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073761>
- McCarrick, D., Bilalic, M., Neave, N., & Wolfson, S. (2021). Home advantage during the COVID-19 pandemic: Analyses of European football leagues. *Psychology of Sport and Exercise*, 56, 102013.
- Midgley, A., & Christmas, B. (2014). Analysis of quantitative data. In Routledge (Ed.), *Research Methods in Sports Coaching*, 132-146.
- Montero, I., & Leon, O. G. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.
- Pollard, R., & Pollard, G. (2005). Home advantage in soccer: A review of its existence and causes. *International Journal of Soccer and Science Journal*, 3(1), 28-44
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659-666.
- Ribeiro, L. d. C., Fonseca, F. d. S., Teixeira Costa, G. D. C., Castro, H. d. O., Victor da Silva Santos, J. P., & Figueiredo, L. S. (2022). Did the Absence of Crowd Support During the Covid-19 Pandemic Affect the Home Advantage in Brazilian Elite Soccer?. *Journal of Human Kinetics*, 81(1), 251-258. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0047>
- Sánchez, Á. J., Lavín, J. M., & Endara, F. (2021). Repercusiones de jugar sin público en la ventaja local, las decisiones arbitrales y en los componentes del juego. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(2), 198-212.
- Santana, H. A. P., Bettega, O. B., & Dellagrana, R. A. (2021). An analysis of Bundesliga matches before and after social distancing by COVID-19. *Science and Medicine in Football*, 5, 17-21. <https://doi.org/10.1080/24733938.2021.1903540>
- Sarmiento, H., Marcelino, R., Anguera, M. T., Campaniço, J., Matos, N., & Leitão, J. C. (2014). Match analysis in football: a systematic review. *32(20)*, 1831-1843.
- Scoppa, V. (2021). Social pressure in the stadiums: Do agents change behavior without crowd support?. *Journal of Economic Psychology*, 82, 102344. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2020.102344>
- Sedeaud, A., De Larochelambert, Q., Schipman, J., & Toussaint, J. F. (2021). The COVID-19 Pandemic Impact on Away and Home Victories in Soccer and Rugby Union. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 695922. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.695922>
- Sors, F., Grassi, M., Agostini, T., & Murgia, M. (2021). The sound of silence in association football: Home advantage and referee bias decrease in matches played without spectators. *European Journal of Sport Science*, 21(12), 1597-1605. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1845814>
- Vandoni, M., Ferraro, O. E., Gatti, A., Marin, L., Giuriato, M., Silvestri, D., Carnevale Pellino, V. (2022). The Role of Crowd Support on Home Advantage during COVID-19 Restrictions on Italian Football Competitions. Comparison between 2018-19 and 2020-21 Seasons of the Italian Serie A and Serie B Championships. *Sports*, 10(2), 1-17. <https://doi.org/10.3390/sports10020017>
- Wunderlich, F., Weigelt, M., Rein, R., & Memmert, D. (2021). How does spectator presence affect football? Home advantage remains in European top-class football matches played without spectators during the COVID-19 pandemic. *Plos One*, 16(3), e0248590. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248590>

Datos de los/as autores/as:

José A. Fernández-Cortés
David Mancha Triguero
Javier García-Rubio
Sergio J. Ibáñez

jfernandxb@alumnos.unex.es
dmancha@ceu.es
jagaru@unex.es
sibanez@unex.es

Autor/a
Autor/a
Autor/a
Autor/a

Article

Evolution of Performance Indicators in Soccer during the Last Decade

José Fernández-Cortés ¹, Miguel Angel Gómez-Ruano ² , David Mancha-Triguero ³ , Sergio J. Ibáñez ^{1,*} 
and Javier García-Rubio ^{1,*} 

- ¹ Group for Optimization of Training and Sport Performance (GOERD), Faculty of Sport Science, University of Extremadura, 06006 Badajoz, Spain
² Department of Social, Physical Activity, Sport and Leisure Sciences, Faculty of Physical Activity and Sport Sciences (INEF), 28040 Madrid, Spain
³ Department of Physical Education and Sport, Cardenal Spínola CEU Andalucía University, 41930 Sevilla, Spain
* Correspondence: sibanez@unex.es (S.J.I.); jagaru@unex.es (J.G.-R.)

Abstract: Due to the worldwide negative impact on sport of the COVID-19 pandemic declared by the WHO in 2020, the first aim of this study was to analyze the influence of COVID-19 on performance indicators as a natural experiment, according to the moment in time: pre-COVID, COVID and post-COVID. The second aim was to analyze and ascertain the persistence of the performance indicators (PIs) over the analyzed seasons. To this end, 5320 teams' match data corresponding to the 2014/2015 to 2020/2021 seasons of the LaLiga (first division of Spanish men's soccer) were analyzed. All the seasons developed normally except the 2019/2020 season in which there was a three-month hiatus because of the COVID-19 pandemic, representing a natural experiment without spectators. Statistical tests including ANOVA, general multivariate linear analysis with three independent variables (covidtime, venue and result) and an autocorrelation were performed. The results obtained showed that there were significant differences in the PIs regarding the moment in time, the result, the venue, and the pairwise interactions among them. The evolution of the PIs has changed over the years, showing a decrease in the means of most of them, leading to a more passive game with tighter results; differences which could be generated by the change in the rules (from 3 to 5 substitutions), the total or partial absence of spectators, three months of confinement and inactivity, or the accumulation of matches and minutes played by the individual players. The teams' technical staffs should bear all of these types of situations in mind as the seasons evolve to adapt as quickly as possible to a more effective game style in order to achieve objectives.

Keywords: notational analysis; performance indicators; COVID; home advantage; result



Citation: Fernández-Cortés, J.; Gómez-Ruano, M.A.; Mancha-Triguero, D.; Ibáñez, S.J.; García-Rubio, J. Evolution of Performance Indicators in Soccer during the Last Decade. *Appl. Sci.* **2022**, *12*, 12834. <https://doi.org/10.3390/app122412834>

Academic Editor: Vaclav Bunc

Received: 16 November 2022

Accepted: 12 December 2022

Published: 14 December 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

The analysis of performance indicators (PIs) is one of the emerging lines of research in sport sciences [1]. Using notational analysis, different game indicators have been recorded that make it possible to study the performance of the teams and players during the competition. A series of situational variables has been identified that affect performance indicators such as: playing at home [2], being ahead on the scoreboard [3], the partial and final result [4], the quality of the opposition [5], and the competition phase [6], among others.

The events provoked worldwide by COVID-19 have also affected the sport context, making it necessary to study the influence of this variable on PIs. The COVID-19 pandemic declared by the WHO on 11 March 2020 affected everyone's life both physically and psychologically. This disease, together with the severe measures of confinement in most of the world, brought the suspension of men's and women's competitions in all sports. All those who are professionally dedicated to sport, both at the individual and collective

level, were affected at the psychological level during and after the pandemic, which caused unprecedented harm [7].

This exceptional circumstance provided a natural experimental situation in the sport context. The return to sport practice at the top level was accomplished without the presence of spectators as a security measure. Studies on the presence of spectators and their influence on the home advantage have a long history [8]. However, the available research investigating how the absence of spectators can affect the behavior of teams and players in their sport performance and the results of the competition is scarce. In particular, the research focused on soccer showed a negative impact when returning to play, due to the accumulation of matches, and the accumulation of minutes played in a short space of time for the players, after several months with minimal training; the teams were also very uncertain as to the psychological status of each player [9]. Then, in order to continue with the competition, it was decided to adopt several measures: to be able to make up to five substitutions in three different blocks during the match, in order to distribute the minutes among all the players on the team, thus obtaining a lower physical load; and it was also decided to have no spectators, so that there would not be large crowds in the same place during a short period of time and so that the numbers of infected people would not soar.

Some studies such as that by Villaseca-Vicuña et al. [10] stated that the compulsory confinement negatively affected women players in terms of their level of well-being, and the technical staffs had to work much more to monitor individual players and teams so that the absence of normality affected them as little as possible, and did not imply a loss of performance.

In addition, the soccer referees have an essential role on the playing field, and when in a situation of having no spectators, they are witness to any inappropriate comment from the players or technical staff. This can change their behavior or way of working and influence their decision making, which would be different with stadiums full of supporters and the noise that entails. All these decisions, together with the severe restrictions that the referees had to adopt following the competition norms, which caused them to be isolated to a large degree without contact with their relatives or friends as they would normally have had, meant that they were influenced and affected when making decisions during their refereeing [11]. The decision making of the referees in matches without spectators was less favorable to the home team [12].

During the 2018–2019 season, there was the inclusion of a regulatory modification that can directly affect the development of the game. This is the VAR (Video Assistant Referee). This tool aims to help the main referee during his intervention to avoid serious and manifest errors during the match. Its application occurs in very specific situations, such as: goals and infractions leading to goals; decisions on penalties and infractions leading to such decisions; direct red cards; mistaken identity. Its application during the 2018 FIFA World Cup has meant a technological revolution in professional soccer, with this technology being implemented in more than one hundred competitions. The influence of the application of this tool is beginning to be studied. Lago-Peñas et al. [13] demonstrated that the VAR system did not substantially modify the form of play in professional soccer. They identified a decrease in the number of offsides, fouls and yellow cards, as well as an increase in the number of minutes added to playing time in the first half and full match, but not in the second half.

Regarding the home advantage, the percentage of points won by the home teams is over 50% in different leagues worldwide [14]. Territoriality has been shown in the protective response that the team presents when playing at home to defend its own territory, consequently increasing its probability of winning more points at home than when playing away [15]. Differences have been found in the different PIs in favor of the home team in the first division of men's soccer in Spain [2]. These differences are evident in the German league, whether the teams play with or without their fans, and there is also a tendency to play worse at home and better away when spectators are not present [16]. In particular, the teams committed more fouls after the pandemic, the home teams scored more goals in the

second half of the matches before the pandemic, and the home advantage decreased, thus the return to competition in the absence of spectators had a considerable effect [17].

Lastly, the different situational variables acquired a great deal of importance during a match and throughout the championship [18]. Thus, the venue and result are variables that directly affect the players. The support of the spectators and a greater effort on the part of the local team when they have an unfavorable result are important for reaching a tie or getting back into the match. Zajonc's theory of social facilitation (1965) [19] and the theory of territoriality [15] help to justify the importance of the spectators for the home advantage in team sports.

After analyzing the theoretical framework, it is hypothesized that there will be changes in performance indicators depending on the time point analyzed: pre-COVID, COVID and post-COVID. Furthermore, it is hypothesized that, despite the variations that may exist depending on the period of time analyzed, there will be permanent performance indicators. The prior literature that analyzes the evolution of performance indicators in soccer, bearing in mind the influence that COVID may have had, is limited. Thus, the first aim of this research was to analyze the influence of COVID-19 on performance indicators in the Spanish first division of men's soccer depending on the moment in time: pre-COVID, COVID and post-COVID. The second aim was to analyze and ascertain the persistence of the PIs during the analyzed seasons.

2. Materials and Methods

This is an empirical descriptive study that made a quantitative analysis of the data [20] and used an arbitrary observational code to collect them from previously constructed notational recordings. Moreover, the research is *ex post facto* and natural as it was carried out in a natural context in which there was no type of intervention in the analyzed events [21].

2.1. Sample

The data sample was composed of 5320 teams' match data corresponding to seven seasons (2014/2015 to 2020/2021) of the Spanish LaLiga (first division of men's soccer). All the seasons were developed normally except the 2019/2020 season, in which there was a hiatus of three months due to the COVID-19 pandemic. A total of 2660 matches were included during the seven seasons. In each match, two cases were recorded, corresponding to the information on each of the participating teams. The data were taken from the official Spanish LaLiga website and contrasted with four different official websites to minimize errors.

2.2. Variables

The independent variables were the moment regarding COVID-19 (before, during and after the pandemic), the match venue (home and away) and the result (win, tie and lose).

The dependent variables analyzed were grouped into six categories (see Table 1). All the variables are defined using the FIFA rules (2021).

2.3. Procedure

The coding system was based on the results of seven seasons (data collected from the official website of the LaLiga competition and a reference portal). An intra-observer agreement analysis was performed to guarantee that the data were introduced correctly. The agreement found in all the recorded variables can be considered "almost perfect" [22] as Cohen's kappa coefficient values of over 0.83 were obtained. Moreover, situational information was also borne in mind such as the COVID moment related to the seasons, considering pre-COVID, COVID and post-COVID.

Table 1. Study dependent variables.

Categories	Variables	Definition
Disciplinary Sanctions	Yellow cards	A serious prior infraction that is excessive in the referee’s judgement
	Red cards	A very serious prior infraction or aggression that is excessive in the referee’s judgement
Shots	Total shots	Shots on and off goal
	On-goal shots	Shots to the goal
	Off-goal shots	Shots that do not enter the goal (including side posts and cross bar)
Violations identified	Free kicks	Direct or indirect free kicks, and from the penalty mark, awarded for infractions committed
	Offside	When a player is totally or partially in the rival’s half of the field and his head, trunk, leg or foot is totally or partially nearer to the goal line than the ball and the second-last opponent
	Fouls committed	Foul committed by the opponent
Ball possession	Possession	Percentage of minutes that the teams have control of the ball compared to the total number of minutes
Defensive actions	Saves by goalkeeper	Defensive actions from the goalkeeper to avoid the ball entering the goal
Offensive actions	Corners	A corner is awarded when the ball crosses the goal line, on the ground or in the air, providing the defender is the last one to touch it and does not put it into his own goal
	Attacks	Control of the ball in one’s own half of the field
	Dangerous attacks	Control of the ball in the opponent’s half of the field
	Total passes	Passes made among the players on the same team

An analysis was made in the first phase of the research to identify and select the different variables that could affect the result of the match before, during and after the pandemic. An ANOVA was conducted to identify the differences among the seasons, finding that there were none among the first five seasons. The observations were considered as independent sampling units, assuming that the PIs were shown independently through the presence of a situational variable that conditioned the behavior of the teams and players. Thus, a new variable was created called “covidtime” in which it was decided to include the first five seasons (pre-COVID).

2.4. Statistical Analysis

First, a descriptive analysis was performed using Crosstab’s Command to show the distribution of the cases among the different variables. An ANOVA was conducted of the seven seasons to identify if there were differences among them, using Bonferroni’s post-hoc test. Faced with the inexistence of significant differences among the first five seasons, it was decided to group them into a single category (pre-COVID). Second, a general multivariate analysis was carried out considering three independent variables: covidtime, venue and result. The observed power was calculated to determine the possibilities of there being a type II error. The reference values for the observed power in this research were 0–0.2 low; 0.2–0.5 medium; 0.5–0.8 high; and >0.8 very high [23]. Effect sizes were obtained using partial eta squared (η^2) and were interpreted as: $\eta^2 < 0.01$ trivial, $\eta^2 = 0.01–0.06$ low, $\eta^2 = 0.06–0.14$ moderate and $\eta^2 > 0.14$ high [23]. The level of significance was set at $p < 0.05$. Finally, an analysis was performed to discover the relationships that existed among the different variables over time, using an autocorrelation [24,25].

IBM SPSS version 26.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) was used to analyze the data.

3. Results

Table 2 shows the descriptive (mean and standard deviation) and inferential results of the influence of COVID on the different PIs. Significant differences were found in eight PIs of the pre-COVID and COVID seasons, with increasing attacks and decreasing total and on-goal shots, corners, offsides, saves, dangerous attacks and tackles. From the COVID season to the post-COVID season the different variables became more stabilized and significant differences were only found in five of them, with increasing free kicks and decreasing yellow cards, total shots, attacks, and tackles. The greatest change was shown in the pre-COVID/post-COVID comparison, with significant differences in eleven variables: increases in free kicks and decreases in yellow cards, total, on- and off-goal shots, corners, offsides, saves and fouls committed, dangerous attacks and tackles.

Table 2. Descriptive and inferential results of the influence of COVID on performance indicators.

	Pre-COVID		COVID		Post-COVID		p	np2	Observed Power	
	M	SD	M	SD	M	SD				
Yellow cards	2.68	1.590	2.59	1.52	2.23	1.43	<0.001	0.013	0.999	*#
Red cards	0.12	0.34	0.12	0.35	0.09	0.30	0.157	0.002	0.387	
Possession	50.00	10.85	50.00	11.39	50.00	12.56	1.000	0.000	0.050	
Total shots	12.00	4.79	11.31	4.57	10.68	4.57	<0.001	0.020	1.000	&*#
On-goal shots	4.29	2.44	3.93	2.26	3.71	2.15	<0.001	0.011	0.998	&*
Off-goal shots	7.70	3.63	7.39	3.65	6.97	3.53	<0.001	0.014	1.000	*
Free kicks	15.84	4.54	15.54	4.41	16.39	5.26	<.001	0.009	0.985	*#
Corners	4.93	2.76	4.62	2.54	4.37	2.64	0.004	0.005	0.863	&*
Offsides	2.40	1.88	2.12	1.72	2.01	1.62	0.023	0.003	0.690	&*
Saves	2.93	1.93	2.69	1.84	2.46	1.76	<0.001	0.011	0.997	&*
Fouls committed	13.85	4.23	13.75	4.07	13.25	4.19	0.129	0.002	0.424	*
Attacks	101.56	23.41	107.66	23.66	101.61	25.52	<0.001	0.014	1.000	&#
Dangerous attacks	55.16	19.11	46.46	16.84	46.63	19.05	0.001	0.006	0.928	&*
Total passes	428.80	120.27	423.08	123.11	432.73	133.45	0.322	0.001	0.251	
Tackles	17.04	7.03	14.96	4.58	14.16	4.46	<0.001	0.041	1.000	&*#

&—Differences Pre-COVID–COVID; *—Differences Pre-COVID–Post-COVID; #—Differences COVID–Post-COVID.

For the covidtime variable, significant differences were found in 11 of the 15 PIs: yellow cards, total, on-goal and off-goal shots, free kicks, corners, offsides, saves, attacks, dangerous attacks, and tackles.

Figure 1 presents a visualization of the differences found in the three COVID moments analyzed.

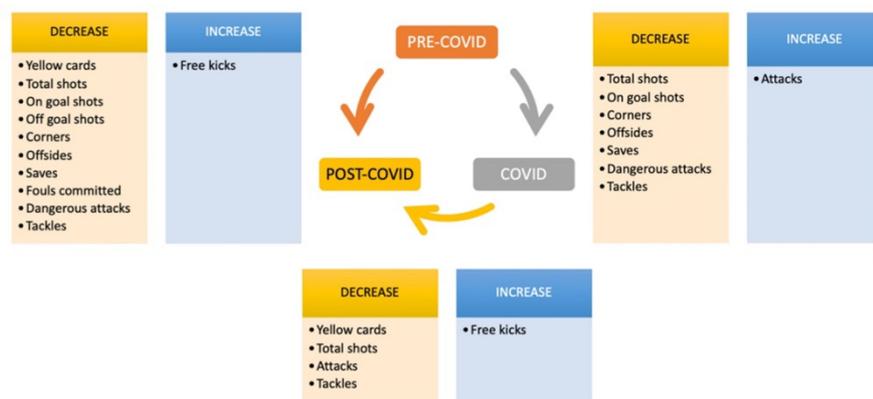


Figure 1. Influence of COVID on PIs.

Table 3 shows the descriptive (mean and standard deviation) and inferential results of the influence of venue on the different PIs. Significant differences were found in 11 of the

15 indicators: possession, total, on-goal and off-goal shots, corners, offsides, saves, attacks, dangerous attacks, total passes, and tackles.

Table 3. Descriptive and inferential results of venue.

	Home		Away		p	ηp2	Observed Power
	M	SD	M	SD			
Yellow cards	2.48	1.57	2.73	1.55	0.381	0.000	0.141
Red cards	0.10	0.32	0.12	0.35	0.865	0.000	0.053
Possession	51.59	11.07	48.41	11.07	<0.001	0.010	0.997
Total shots	13.07	4.82	10.35	4.27	<0.001	0.059	1.000
On-goal shots	4.65	2.51	3.67	2.14	<0.001	0.018	1.000
Off-goal shots	8.42	3.71	6.69	3.32	<0.001	0.053	1.000
Free kicks	15.76	4.64	15.99	4.64	0.257	0.001	0.205
Corners	5.40	2.83	4.21	2.46	<0.001	0.028	1.000
Offsides	2.42	1.87	2.19	1.77	0.031	0.002	0.58
Saves GK	2.53	1.71	3.13	2.03	<0.001	0.020	1.000
Fouls committed	13.74	4.24	13.76	4.17	0.754	0.000	0.061
Attacks	106.93	25.26	99.28	22.35	<0.001	0.030	1.000
Dangerous attacks	55.54	19.91	46.12	16.87	<0.001	0.066	1.000
Total passes	438.72	128.90	417.70	121.68	0.001	0.005	0.905
Tackles	15.00	5.32	15.78	5.88	<0.001	0.006	0.948

Table 4 shows the descriptive (mean and standard deviation) and inferential results of the influence of the result on the different PIs, as well as the differences among groups.

Table 4. Descriptive and inferential results and differences among groups of the results with the performance indicators.

	Win		Tie		Lose		p	ηp2	Observed Power	
	M	SD	M	SD	M	SD				
Yellow cards	2.38	1.57	2.77	1.56	2.71	1.55	0.007	0.004	0.807	&*
Red cards	0.07	0.26	0.12	0.33	0.16	0.40	<0.001	0.014	0.999	&*#
Possession	51.13	11.16	50.00	11.09	48.87	11.16	0.479	0.001	0.175	&*#
Total shots	12.83	4.63	11.44	4.84	10.78	4.57	<0.001	0.011	0.995	&*#
On-goal shots	5.44	2.42	3.67	2.03	3.21	1.97	<0.001	0.135	1.000	&*#
Off-goal shots	7.40	3.44	7.76	3.83	7.57	3.66	<0.001	0.010	0.992	&
Free kicks	15.55	4.42	16.16	4.81	16.00	4.71	0.007	0.004	0.809	&*
Corners	4.82	2.60	4.89	2.91	4.72	2.71	0.032	0.003	0.650	
Offsides	2.55	1.89	2.32	1.85	2.05	1.71	0.007	0.004	0.815	&*#
Saves	2.67	1.82	2.70	1.85	3.08	1.99	0.009	0.004	0.793	*#
Fouls committed	13.55	4.31	13.97	4.31	13.79	4.02	0.152	0.002	0.393	&
Attacks	102.28	24.13	104.69	24.28	102.76	24.05	0.001	0.007	0.943	
Dangerous attacks	51.03	19.03	50.63	19.42	50.79	18.78	0.028	0.003	0.665	
Total passes	444.07	143.78	421.38	122.41	417.76	106.07	0.001	0.006	0.92	&*
Tackles	15.41	5.49	15.39	5.05	15.35	6.15	0.781	0	0.089	

&—Differences Win–Tie; *—Differences Win–Lose; #—Differences Tie–Lose.

For the result variable, differences were found in 12 of the 15 PIs: yellow cards, red cards, total, on-goal and off-goal shots, free kicks, corners, offsides, saves, attacks, dangerous attacks, and total passes.

Table 5 shows the inferential results of the interaction of the independent variables with the PIs. No significant differences were found in the interaction among the three independent variables; thus, the table just presents the differences in the interaction between pairs of variables, only showing the PIs that revealed significant differences.

Table 5. Inferential results of the independent variables and game indicators.

	Game Indicators	<i>p</i>	η^2	Observed Power	<i>F</i>
Covidtime–Venue	Total shots	<0.001	0.009	0.984	9.830
	On-goal shots	0.016	0.004	0.733	4.139
	Off-goal shots	<0.001	0.007	0.958	8.073
	Corners	<0.001	0.013	0.999	15.246
	Saves	0.004	0.005	0.850	5.464
	Attacks	0.044	0.003	0.601	3.118
	Dangerous attacks	<0.001	0.016	1.000	18.627
Covidtime–Result	Possession	0.001	0.008	0.940	4.457
	Off-goal shots	0.015	0.005	0.815	3.093
	Dangerous attacks	0.012	0.006	0.834	3.237
	Total passes	0.013	0.006	0.827	3.179
Venue–Result	Yellow cards	0.013	0.004	0.756	4.360
	Free kicks	<0.001	0.007	0.956	7.997
	Offsides	0.023	0.003	0.692	3.790
	Fouls committed	0.008	0.004	0.804	4.870

Regarding the covidtime–venue interaction, significant differences were found in 7 out of the 15 PIs: total, on-goal and off-goal shots, corners, saves, attacks and dangerous attacks. The covidtime–result interaction revealed significant differences in 4 out of the 15 PIs: possession, off-goal shots, dangerous attacks and total passes. The venue–result interaction revealed significant differences in 4 out of the 15 PIs: yellow cards, free kicks, offsides and fouls committed.

In the covidtime–venue interaction, on-goal shots and attacks had a high observed power (0.5–0.8), with the rest of the indicators having a very high observed power (>0.8). In the covidtime–result interaction, the variables of possession, off-goal shots, dangerous attacks and total passes had very high observed power (>0.8). In the venue–result interaction, the variables of yellow card and offsides had a high observed power (0.5–0.8), while for free kicks and fouls committed it was very high (>0.8).

Table 6 presents the results of the autocorrelations of the PIs, showing significant differences in 13 of them, but not in 2.

Table 6. Autocorrelation of the PIs.

	Autocorrelation	Box-Ljung	<i>p</i>
Yellow cards	0.093	45.681	<0.001
Red cards	0.048	12.257	<0.001
Possession	−0.500	1329.638	<0.001
Total shots	−0.190	192.706	<0.001
On-goal shots	−0.083	36.683	<0.001
Off-goal shots	−0.162	139.625	<0.001
Free kicks	0.066	23.532	<0.001
Corners	−0.162	139.368	<0.001
Offsides	−0.008	0.307	0.580
Saves	−0.048	12.359	<0.001
Fouls committed	−0.002	0.015	0.903
Attacks	−0.055	9.143	0.002
Dangerous attacks	−0.130	51.305	<0.001
Total passes	−0.243	134.590	<0.001
Tackles	0.184	77.282	<0.001

Figure 2 presents the significant differences existing in the performance indicators over the different seasons. Yellow and red cards, total, on-goal and off-goal shots, free kicks, corners, saves, attacks, dangerous attacks, total passes and tackles have a low autocorrelation, while possession has a high autocorrelation [26]. The means for yellow and

red cards, free kicks and tackles increase as the seasons advance, as they have a positive autocorrelation; while in contrast, possession, total, on-goal and off-goal shots, corners, saves, attacks, dangerous attacks, and total passes have a negative autocorrelation, which indicates that their means decrease over the seasons.



Figure 2. Autocorrelations of the PIs.

4. Discussion

The first aim of this research was to investigate the influence of the time of COVID on the PIs in the first division of Spanish men's soccer. Differences were found among the three variables (pre-COVID, COVID and post-COVID) with pre-COVID and post-COVID being the two moments that revealed a considerable increase in changes, with differences identified in up to eleven PIs. Furthermore, regarding the second aim to analyze the persistence of the PIs during the seasons studied, they showed a decrease with the passing of the seasons. In this natural experiment, differences were found in the PIs among the three moments in time, showing a modification in the game after the changes in the rules provoked by COVID. Most of the PIs decreased as the seasons advanced, affecting both the game style and the results of the matches, which have been tighter with fewer goals.

4.1. Differences in Pre-COVID–COVID PIs

The results obtained showed increased attacks and decreases in the variables of total and on-goal shots, corners, offsides, saves, dangerous attacks and tackles. The PIs had high or very high observed power, which indicates high reliability in the obtained results. In line with these findings, Villaseca-Vicuña, Pérez-Contreras, Merino-Muñoz, González-Jurado and Aedo-Muñoz [10] indicate that compulsory confinement negatively affected women players in terms of their degree of well-being, and the absence of spectators permitted greater passivity in the teams, which performed fewer offensive and aggressive actions. Wunderlich, Weigelt, Rein and Memmert [8] confirmed that during the pandemic there were fewer shots and thus the home advantage decreased in top leagues such as the German Bundesliga [27]. The game change that occurred from before the pandemic to the COVID season was revealed in a decrease in aggressiveness in the game. The absence of spectators limited the pressure on the players to attack and please the fans, allowing them to play in a

more conservative manner. Teams should try to take advantage and optimize their own PIs to the maximum and decrease the means of the rival's PIs to achieve positive results, and because, as the games are tighter, the goals have more importance.

4.2. Difference of the COVID–Post-COVID PIs

The results obtained showed significant differences during the COVID-19 season and the following one, with an increase in free kicks and a decrease in yellow cards, total shots, attacks and tackles. All the PIs had a very high observed power, and therefore the obtained results had a high level of reliability. In line with these findings, Santana, Bettega and Dellagrana [17] indicated that teams committed more fouls after the pandemic. Although there were more fouls, the incidence of muscular injuries did not significantly change in Italian professional soccer players, which is information that could be crucial to analyzing the type of foul committed, as they presented less aggressiveness [28]. A conservative style of play was maintained, with a change in the dynamics of play, being calmer, with a slower pace and with teams opting for more ball conservation. Knowing this tendency, teams should play more aggressively, given that there is a decrease in yellow cards and more positive results can be achieved without committing serious or very serious fouls.

4.3. Difference in the Pre-COVID–Post-COVID PIs

Considerable changes were evident in the evolution of the pre-COVID to post-COVID seasons, showing up to eleven PIs with significant differences, with an increase in free kicks and a decrease in yellow cards, total, on-goal and off-goal shots, corners, offsides, saves, fouls committed, dangerous attacks and tackles. The observed power of the PIs was high or very high, indicating the high reliability of the results obtained. In line with these findings, various authors have determined that several factors are relevant such as the support of the spectators [29,30], referee bias [31], and the physical and psychological state of the professional players, both once they had contracted the virus and after a few weeks [9]. The change from crowded stadiums (pre-COVID) to empty or half-empty stadiums (post-COVID) was crucial with regard to these PIs, as there was a tendency to play worse at home and better away when there were no spectators [16]. Referee bias has been determinant, because faced with the absence of spectators, any bad behavior or action led to a different referee's decision compared to the one that would have been made with the presence of spectators, due to not witnessing the event owing to the noise or because of being more stimulated during the match. All these changes, together with the serious restrictions imposed on the referees during the competition so that they did not contract the virus, meant that they could have been unconsciously affected when making decisions [11].

The physical and psychological state of the players were negatively affected once the virus had been contracted and improved with the passing of the weeks. Dauty et al. [32] found that there was no change in performance in a population of adolescents, so age may have affected the recovery of players of a professional age. Game style has changed after the natural experiment of the pandemic. These changes in the game have caused, for the moment, a decrease in the performance indicators related to offensive and aggressive play. The teams attack less and tend to play a more conservative game.

4.4. Differences in PIs Regarding Venue

Differences were found in the results obtained with the home team having more possession and making more shots (total, on-goal and off-goal), corners, offsides, attacks, dangerous attacks and total passes, while the away team performed more saves and tackles. The performance indicators had a very high observed power, indicating that there was a high level of reliability in these findings. In line with these results, the percentage of home advantage was above 50% of the points won at home for the home team in different leagues [14]. Different performance indicators have given the advantage to the home team in the Spanish first division [2,33]. There was a tendency to play worse at home and better away with the absence of spectators, although the percentage of home wins did not vary

in Spain and Germany [16]. Visiting teams should opt to try to emulate their play when they are at home, as the improvement achieved in the different performance indicators will bring them closer to winning.

4.5. Difference in the PIs Regarding Result

Significant differences were found in ten performance indicators between winning and tying, with the team that tied showing a higher mean in yellow cards, red cards, off-goal shots, free kicks and fouls committed, while the team that won had higher means in possession, total and on-goal shots, offsides and total passes. The results obtained showed significant differences in nine PIs between winning and losing, with the losing teams recording higher means in infractions (red and yellow cards) free kicks and saves, while the means of the winning teams were higher in possession, total and on-goal shots, offsides and total passes. Significant differences were found in six PIs between tying and losing with a higher mean in the tying teams for possession, total and on-goal shots, and offsides and, in contrast, lower means in red cards and saves. The observed power in the PIs was high and very high, which indicated the high level of reliability of the results obtained. In line with these findings, Gómez-Ruano et al. [34] stated that during a world championship, the winning teams were different from the losing teams in terms of PIs such as crosses, corners against and saves by the goalkeeper in balanced matches, while in unbalanced matches the only PI was crosses. Therefore, teams should train to make the maximum number of shots on goal, keep control of the ball in the rival's half of the field more than the opponent and make more passes, as these PIs help to achieve victory.

4.6. Difference in PIs among Groups

Regarding covidtime–venue interactions, significant differences were found in total, on-goal and off-goal shots, corners, saves, attacks and dangerous attacks. Differences were identified for the covidtime–result in possession, off-goal shots, dangerous attacks and total passes; and for the venue–result interaction significant differences were found in yellow cards, free kicks, offsides and fouls committed. Over the seasons, the mean for stopped-ball play increased, while offensive situations and the home advantage decreased. In line with these findings, Ibanez, Garcia-Rubio, Gomez and Gonzalez-Espinosa [25] stated that modifications of the rules influence the PIs that the teams record during competition; the changes observed here were established due to a pandemic. Villaseca- Villaseca-Vicuña, Pérez-Contreras, Merino-Muñoz, González-Jurado and Aedo-Muñoz [10] indicated that the absence of spectators permitted greater passivity in teams, with decreases in offensive and aggressive actions. Wunderlich et al. (2021) [8] confirmed that during the pandemic fewer shots were made, and that is why the home advantage was reduced in top-level leagues such as the German Bundesliga [27]. Santana, Bettega and Dellagrana [17] indicated that teams committed more fouls after the pandemic. The change from stadiums full of supporters to ones that were empty or half empty caused a tendency to play worse at home and better away when there were no spectators [16]. Therefore, matches should be prepared and faced similarly when playing at home and away to try to improve the PIs when playing at home, and there is a clear need to train for stopped-ball situations, because free kicks increase, and they should be taken more advantage of given the decrease in offensive situations. Teams should work to be more cautious regarding referees' decisions and not show abnormal behavior. Additionally, the technical staff should direct the sessions with the players who have contracted COVID to try to decrease recovery time so that they are in an optimal condition for being able to compete.

4.7. Autocorrelations

The results obtained indicated that significant differences existed in 13 of the 15 performance indicators, finding an increase in only four of them, while nine decreased over the seasons. In line with these findings, Ibanez, Garcia-Rubio, Gomez and Gonzalez-Espinosa [25] stated that changes in the rules of basketball have affected the way of playing,

thus changing the PIs. This information is useful for coaches to be able to adapt their training to the changes in competition, as over time many PIs decrease. It should therefore be the coaches' decision to work on an effective game style by increasing these indicators or decreasing those of the opponent.

5. Conclusions

This study analyzed how the worldwide pandemic and attendant situations have affected different PIs and the result in soccer matches.

Significant differences were found to be evolving in PIs over the different seasons—pre-COVID, COVID and post-COVID—due to the absence of spectators, referee bias, accumulation of matches, change in the rules (five substitutions during the match in three different blocks compared to the three allowed before) players' physical and psychological state, etc.

Thus, the effect of the COVID-19 pandemic on the Spanish first division of men's soccer generated an adaptation of play on the part of the teams, showing a decrease in offensive actions and a more passive game. Given these findings, teams should adapt their training to the current game demands, in which there are fewer goals. It is essential to work on stopped-ball plays as given the increase in such actions, they acquire considerable importance for the result.

6. Practical Applications and Limitations

The main practical applications that can be found for this research are as follows: (i) knowledge of the match indicators and how they have affected play before, during and after a worldwide pandemic; (ii) evolution of the match indicators over several seasons; (iii) influence of the PIs in the result with the absence or presence of supporters; (iv) knowledge of how a worldwide pandemic can affect teams' playing styles.

The main limitation in this study is the difference in the number of matches analyzed before, during and after the pandemic, with a higher number of matches before. There is a lack of existing literature on these PIs in different top-level leagues. Due to the congested calendar after the three months of confinement, and the difficulties that this produced (disease or sport injury), there were teams that could not play normally.

One of the prospects that would allow the continuity of this work could be the study of the influence of VAR on performance indicators, as well as the influence of match status before, during and after the pandemic.

Author Contributions: Conceptualization, J.F.-C., J.G.-R. and S.J.I.; methodology, J.F.-C., M.A.G.-R., J.G.-R. and S.J.I.; formal analysis, J.F.-C., J.G.-R., M.A.G.-R., D.M.-T. and S.J.I.; investigation, J.F.-C.; resources, S.J.I.; writing—original draft preparation, J.F.-C. and D.M.-T.; writing—review and editing, M.A.G.-R., J.G.-R. and S.J.I.; visualization, J.F.-C. and D.M.-T.; supervision, J.G.-R. and S.J.I.; project administration, S.J.I.; funding acquisition, S.J.I. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: Not applicable.

Informed Consent Statement: Not applicable, as the data are freely available on the official competition websites. Furthermore, there has been no direct contact with the subjects from which the data originate.

Acknowledgments: This study has been partially subsidized by the Aid for Research Groups (GR21149) from the Regional Government of Extremadura (Department of Economy, Science and Digital Agenda), with a contribution from the European Union from the European Funds for Regional Development.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

- Ramos Perez, D.; Castellano, J.; Hernandez-Mendo, A. Relationship between procedure and result indicators during a football season in the five major European leagues. *E-Balonnano Com* **2021**, *17*, 59–72.
- Fernandez-Cortes, J.; Escudero-Tena, A.; Garcia-Rubio, J.; Ibanez, S.J. The Importance of the Match Location in the Spanish la Liga Football League. *J. Sport Health Res.* **2020**, *12*, 285–293.
- Gómez-Ruano, M.A.; Serna, A.D.; Lupo, C.; Sampaio, J.E. Effects of Game Location, Quality of Opposition, and Starting Quarter Score in the Outcome of Elite Water Polo Quarters. *J. Strength Cond. Res.* **2016**, *30*, 1014–1020. [[CrossRef](#)]
- Brillinger, D.R. An analysis of Chinese Super League partial results. *Sci. China Ser. A-Math.* **2009**, *52*, 1139–1151. [[CrossRef](#)]
- García-Rubio, J.; Angel Gomez, M.; Lago-Penas, C.; Ibanez, S.J. Effect of match venue, scoring first and quality of opposition on match outcome in the UEFA Champions League. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2015**, *15*, 527–539. [[CrossRef](#)]
- Gamonales, J.M.; Munoz Jimenez, J.; Mancha-Triguero, D.; Ibanez, S.J. The influence of the competition phase and the result of the match on the competitive demands in football 5-a-side for the visually impaired. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2021**, *21*, 1–11. [[CrossRef](#)]
- Park, J.-S.; Lee, E.-H.; Park, N.-R.; Choi, Y.H. Mental Health of Nurses Working at a Government-designated Hospital During a MERS-CoV Outbreak: A Cross-sectional Study. *Arch. Psychiatr. Nurs.* **2018**, *32*, 2–6. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Wunderlich, F.; Weigelt, M.; Rein, R.; Memmert, D. How does spectator presence affect football? Home advantage remains in European top-class football matches played without spectators during the COVID-19 pandemic. *PLoS ONE* **2021**, *16*, e0248590. [[CrossRef](#)]
- Wagemans, J.; Catteeuw, P.; Vandenhouten, J.; Jansen, J.; de Corte, X.; Ceusters, C.; Vissers, D. The Impact of COVID-19 on Physical Performance and Mental Health-A Retrospective Case Series of Belgian Male Professional Football Players. *Front. Sport. Act. Living* **2021**, *13*, 803130. [[CrossRef](#)]
- Villaseca-Vicuña, R.; Pérez-Contreras, J.; Merino-Muñoz, P.; González-Jurado, J.A.; Aedo-Muñoz, E. Effects of COVID-19 confinement measures on training loads and the level of well-being in players from Chile women's national soccer team. *Rev. Fac. Med.* **2021**, *69*, e200. [[CrossRef](#)]
- Webb, T. The future of officiating: Analysing the impact of COVID-19 on referees in world football. *Soccer Soc.* **2021**, *22*, 12–18. [[CrossRef](#)]
- Reade, J.J.; Schreyer, D.; Singleton, C. Eliminating supportive crowds reduces referee bias. *Econ. Inq.* **2022**, *60*, 1416–1436. [[CrossRef](#)]
- Lago-Peñas, C.; Rey, E.; Kalén, A. How does Video Assistant Referee (VAR) modify the game in elite soccer? *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2019**, *19*, 646–653. [[CrossRef](#)]
- Pollard, R.; Prieto, J.; Gomez, M.-A. Global differences in home advantage by country, sport and sex. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2017**, *17*, 586–599. [[CrossRef](#)]
- Neave, N.; Wolfson, S. Testosterone, territoriality, and the 'home advantage'. *Physiol. Behav.* **2003**, *78*, 269–275. [[CrossRef](#)]
- Jimenez Sanchez, A.; Lavin, J.M. Home advantage in European soccer without crowd. *Soccer Soc.* **2021**, *22*, 152–165. [[CrossRef](#)]
- Santana, H.A.P.; Bettega, O.B.; Dellagrana, R.A. An analysis of Bundesliga matches before and after social distancing by COVID-19. *Sci. Med. Footb.* **2021**, *5*, 17–21. [[CrossRef](#)]
- Caballero, P.; Garcia-Rubio, J.; Jose Ibanez, S. Influence of situational variables on the U' 18 soccer performance analysis. *Retos-Nuevas Tend. Educ. Fis. Deporte Recreacion* **2017**, *32*, 224–227.
- Zajonc, R.B. Social Facilitation. *Science* **1965**, *149*, 269–274. [[CrossRef](#)]
- Midgley, A.; Christmas, B. Analysis of quantitative data. In *Research Methods in Sports Coaching*; Routledge: Abingdon, UK, 2014; pp. 132–146.
- Montero, I.; Leon, O.G. A guide for naming research studies in Psychology. *Int. J. Clin. Health Psychol.* **2007**, *7*, 847–862.
- Landis, J.R.; Koch, G.G. Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics* **1977**, *33*, 159–174. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Cohen, J. The analysis of variance and covariance. In *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*; Routledge Academic: New York, NY, USA, 1988; pp. 273–406.
- Shafizadeh, M.; Taylor, M.; Lago Penas, C. Performance Consistency of International Soccer Teams in Euro 2012: A Time Series Analysis. *J. Hum. Kinet.* **2013**, *38*, 213–226. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Ibanez, S.J.; Garcia-Rubio, J.; Gomez, M.-A.; Gonzalez-Espinosa, S. The Impact of Rule Modifications on Elite Basketball Teams' Performance. *J. Hum. Kinet.* **2018**, *64*, 181–193. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Field, A. *Discovering Statistics Using SPSS*, 3rd ed.; Sage: Londres, UK, 2009.
- Almeida, C.H.; Leite, W.S. Professional football in times of COVID-19: Did the home advantage effect disappear in European domestic leagues? *Biol. Sport* **2021**, *38*, 693–701. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Marotta, N.; Demeco, A.; Moggio, L.; Isabella, L.; Iona, T. Correlation between dynamic knee valgus and quadriceps activation time in female athletes. *J. Phys. Educ. Sport* **2020**, *20*, 2508–2512.
- Taylor, J.B.; Mellalieu, S.D.; James, N.; Shearer, D.A. The influence of match location, quality of opposition, and match status on technical performance in professional association football. *J. Sport. Sci.* **2008**, *26*, 885–895. [[CrossRef](#)]
- Anderson, M.; Wolfson, S.; Neave, N.; Moss, M. Perspectives on the home advantage: A comparison of football players, fans and referees. *Psychol. Sport Exerc.* **2012**, *13*, 311–316. [[CrossRef](#)]

31. Sors, F.; Lourido, D.T.; Parisi, V.; Santoro, I.; Galmonte, A.; Agostini, T.; Murgia, M. Pressing Crowd Noise Impairs the Ability of Anxious Basketball Referees to Discriminate Fouls. *Front. Psychol.* **2019**, *10*, 2380. [[CrossRef](#)]
32. Dauty, M.; Grondin, J.; Daley, P.; Louguet, B.; Menu, P.; Fouasson-Chailloux, A. Consequences of the SARS-CoV-2 Infection on Anaerobic Performances in Young Elite Soccer Players. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 6418. [[CrossRef](#)]
33. Fernandez-Cortes, J.; Gustavo Mandly, M.; Garcia-Rubio, J.; Ibanez, S.J. Contribution of professional basketball players according to the specific position and the competition phase. *E-Balomanano Com* **2021**, *17*, 223–232.
34. Gómez-Ruano, M.A.; Gómez-López, M.T.; Jiménez-Sáiz, S.L. Diferencias entre equipos ganadores y perdedores de fútbol en función del tipo de partido mediante el estudio de indicadores de rendimiento. *Rev. Euroam. Cienc. Deporte* **2013**, *2*, 37–41.

Article

Effect of COVID-19 on Key Performance Indicators of Spanish Professional Soccer League

José Fernández-Cortés ¹, Carlos D. Gómez-Carmona ^{1,*}, David Mancha-Triguero ^{2,*}, Javier García-Rubio ¹
 and Sergio J. Ibáñez ¹

- ¹ Training Optimization and Sports Performance Research Group (GOERD), Sport Science Faculty, University of Extremadura, 10003 Cáceres, Extremadura, Spain; jfernandxb@alumnos.unex.es (J.F.-C.); jagaru@unex.es (J.G.-R.); sibanez@unex.es (S.J.I.)
- ² Physical Education and Sports Department, Cardenal Spínola CEU Andalucía University, 41930 Bormujos, Sevilla, Spain
- * Correspondence: cdgomezcarmona@unex.es (C.D.G.-C.); dmancha@ceu.es (D.M.-T.)

Abstract: The unprecedented COVID-19 health crisis severely disrupted global sports in 2020, prompting lengthy suspensions followed by resumed competitions under abnormal behind-closed-doors conditions without fans. These disruptions necessitated tactical adaptations by coaches and teams, attempting to still achieve successful outcomes. This study investigates the pandemic's impacts on performance metrics and indicators within Spanish professional soccer. Utilizing systematic notational analysis, 760 match cases from the 2019–2020 La Liga season were examined, comprising 27 matchdays from the pre-COVID context and 11 after resumption. Multivariate tests identified significant pre/post differences and interactions for various technical indicators including shots, cards, corners, and offside calls. The pandemic was associated with a reduction from 12 to just 5 identifiable playing styles, suggestive of increased conservatism featuring more passive play, limited attacking depth, and horizontal ball movement. Such tactical changes appear provoked by condensed fixture scheduling post-lockdown, the lack of supportive crowds, and compromised player fitness/recovery. By quantifying these COVID-precipitated changes, the analysis provides tangible evidence for coaches to make informed adjustments in training and preparation for functioning effectively in disrupted environments. The findings emphasize that versatility and flexibility will be vital to optimize performance during times of unprecedented uncertainty.

Keywords: game indicators; notational analysis; contextual factors; football



Citation: Fernández-Cortés, J.; Gómez-Carmona, C.D.; Mancha-Triguero, D.; García-Rubio, J.; Ibáñez, S.J. Effect of COVID-19 on Key Performance Indicators of Spanish Professional Soccer League. *J. Funct. Morphol. Kinesiol.* **2024**, *9*, 35. <https://doi.org/10.3390/jfmk9010035>

Academic Editors: Dario Novak and Erika Zemková

Received: 23 January 2024
 Revised: 15 February 2024
 Accepted: 19 February 2024
 Published: 21 February 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Performance analysis has become integral for success in modern soccer, with teams utilizing the detailed quantification of match events to gain competitive advantages [1]. Ball-related statistics offer key performance indicators, including passes, shots, clearances, and ball recoveries, which are supplemented by factors like possession and territory gained [2,3]. Extensive game data allow coaches to objectively evaluate strategies, optimize preparation drills, and increase the likelihood of victories [4]. Such analytics were originally focused on retrospective evaluations but have evolved towards predictive techniques, using machine learning on accumulated big datasets to extract new performance insights [5]. For this purpose, standardized definitions enable comparison, while trained specialists conduct the systematic observation and analysis of indicators [6,7]. Then, the findings derived from notational analyses are integrated into tailored training regimes crafted based on the assessments of opposition strengths, weaknesses, and playing styles [8–10].

One of the most studied aspects in soccer performance is the home advantage phenomenon [9,11]. Many studies have concluded that this advantage exists due to several factors such as fan support [12,13], territoriality [14], familiarity with the playing field [15], or referee bias [16]. However, in 2020, the unprecedented COVID-19 pandemic profoundly

disrupted global sports, prompting the suspensions of competitions worldwide, followed by cautiously resumed contests held under abnormal behind-closed-doors conditions without fans after months of inactivity [17], as well as modifications in the players' lifestyle like nutrition and supplementation [18]. The lengthy halts led to fitness declines and match sharpness losses from the lack of real-game situations [19,20]. Resumption increased injury risks due to congested schedules [21]. Most prominently, the mandated lack of spectators fundamentally impacted longstanding home advantage phenomenon and removed the supportive presence of familiar crowds along with their energizing influence [22].

Consequently, these pandemic-induced disruptions created unprecedented uncertainty and necessitated tactical adaptations by managers and teams who were still attempting to achieve successful performance outcomes [23,24]. Recent research examined COVID-19's effects on the home advantage and referee bias through yellow cards and fouls, finding decreases without spectators [22,25]. However, a knowledge gap persists around impacts on key performance indicators for notational analysis. While initial research has uncovered decreased home advantages when examining factors like referee decisions, fouls, and disciplinary cards without fans present [26,27], questions remain about alterations in indicators tied to technical aspects and playing styles [25,28].

Accordingly, this study aims to explore the research gap by analyzing key performance indicators to quantify tactical and technical changes in Spanish First Division soccer league. Comparing statistics from matches before and after the pandemic, across home and away teams with different results, will provide data-driven insights about required adjustments for optimal preparation and training. The central questions across the 760 La Liga match cases from before and after the pandemic shutdown are as follows: (1) what effects did the widespread COVID-19 outbreak have on key performance indicators and match events?; (2) how did the lack of spectators during behind-closed-doors pandemic matches impact tactical choices and quantified metrics?; and (3) what changes are evidenced through data between pre- and post-lockdown contests regarding playing styles, strategic decisions, and priorities?

To address these questions, the research design utilizes systematic notational analysis to extract observations and detailed performance statistics describing match actions [29]. Data were gathered from official summaries. Coding focused on balls recovered, passes, shots, possession, and other key aspects. After compiling indicators, multivariate tests identify significant pre/post differences and interactions. Classification tree modeling then divides matches into homogeneous outcome groups based on performance indicators that shifted between the pre-COVID and behind-closed-doors pandemic phases. These findings could help coaches to objectively adapt rather than speculate amidst unpredictable disruptions.

2. Materials and Methods

2.1. Design and Procedures

The current study utilizes a quantitative methodology and is categorized as an empirical analysis featuring original empirical data produced by the authors and framed within the objectivist epistemology. It is a descriptive study where data were collected via an arbitrary observation code using systematic observation and notational recording based on a pre-constructed arbitrary code with a descriptive goal. The research is classified as ex post facto provided it transpired in a natural context where the phenomenon materializes without interference from the researchers [30].

A single experienced observer collected the notational analysis data to ensure consistency in data recording and interpretation. While multiple observers can improve reliability, the availability of video recordings in this study allowed repeat viewings to verify observations. As recommended by Lupo et al. [30], intra-observer reliability was assessed by having the observer re-analyze a random subsample of 10 matches, with 95% agreement achieved on key variables.

Following this design, data were extracted from the official website and reference portal of LaLiga (first Spanish professional soccer division). Moreover, situational data including venue, COVID stage (pre/post), and inter-stage divergences were coded. Initial analysis identified performance metrics with suspected influence on match outcomes for documentation. These selected variables were then used for subsequent examination. The next phase detected significant pre/post-lockdown discrepancies across indicators using specialized tests. Finally, classification tree algorithms categorized matches into outcome-delineated groups, reflecting modeled gameplay shifts from the pandemic disruption.

2.2. Sample and Variables

The dataset totaled 760 cases from the 2019/20 La Liga season, including pre-pandemic (27 matchdays) and post-lockdown (11 matchdays) phases separated by a 3-month period. Every match across 38 rounds contributed two case entries per game, one per club. Statistics were compiled directly from La Liga's official website (<https://www.laliga.com/laliga-easports/> (accessed on 5 October 2020)) and validated on three supplementary platforms, i.e., (1) Flashscore.com, (2) Whoscored.com, and (3) Soccerway.com, to cross-verify accuracy.

Independent variables were matched in terms of outcome (win/draw/defeat), venue (home/away), and COVID stage (pre/post). The following were designated as dependent variables per FIFA standards: disciplinary cards (yellow/red), possession, shots (total/on-target/off-target), set pieces (free kicks/corners), offsides, saves, fouls suffered, attacks, dangerous attacks, and passes. All variables were defined according to previous soccer research [31].

2.3. Statistical Analysis

Initial descriptive analysis through contingency tables displayed variable distributions. Subsequently, a multivariate general linear model identified performance differences between independent factors and match indicators. Observed power calculations then determined Type II error odds, with reference values of 0–0.2 (low), 0.2–0.5 (moderate), 0.5–0.8 (high), and >0.8 (very high) statistical potency [32].

Ultimately, regression evaluations and classification plus regression tree modeling (CRT) divided data points into optimally homogeneous terminal clusters relative to the outcome variable. The CRT approach followed an automated binary splitting method to create branching choice nodes delineating matches into groups based on key performance indicators like shots, cards, and possession that were significantly different between pre/post-COVID phases. Pure terminal nodes featured uniform dependent values across all enclosed cases [32]. Software package IBM SPSS 26.0 facilitated analytics to compare pre-post-COVID models (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

3. Results

Table 1 presents descriptive statistics across the independent variables of COVID stage (pre/post), outcome (win/draw/loss), and venue (home/away) against dependent performance indicators like disciplinary cards, possession, shooting, set pieces, saves, turnovers, attacking play, and passing.

Table 1. Descriptive results of the analyzed variables and the influence of match venue and the presence/appearance of COVID.

Performance Index	Match Location	After COVID-19			Before COVID-19		
		Win	Draw	Lost	Win	Draw	Lost
YC	Home	2.31 ± 1.45	2.65 ± 1.52	3.02 ± 1.66	2.33 ± 1.69	2.83 ± 1.17	2.49 ± 1.65
	Away	2.74 ± 1.51	2.92 ± 1.57	2.74 ± 1.45	1.91 ± 1.31	2.63 ± 1.56	2.16 ± 1.31
RC	Home	0.05 ± 0.24	0.08 ± 0.31	0.20 ± 0.43	0.11 ± 0.31	0.00 ± 0.00	0.31 ± 0.67
	Away	0.12 ± 0.32	0.13 ± 0.34	0.14 ± 0.37	0.11 ± 0.32	0.07 ± 0.25	0.13 ± 0.34
Possession	Home	50.72 ± 10.75	51.65 ± 11.21	51.27 ± 10.45	54.33 ± 12.56	50.20 ± 12.05	50.66 ± 12.86
	Away	48.73 ± 10.45	48.35 ± 11.21	49.28 ± 10.74	49.34 ± 12.86	49.80 ± 12.05	45.67 ± 12.56
TS	Home	13.47 ± 5.04	12.77 ± 4.85	12.21 ± 4.95	12.20 ± 3.48	10.10 ± 4.27	11.17 ± 3.78
	Away	10.65 ± 3.17	9.75 ± 4.31	9.92 ± 4.27	10.69 ± 3.99	9.77 ± 3.43	10.49 ± 4.75
SoG	Home	5.58 ± 2.62	3.80 ± 1.90	3.08 ± 2.05	5.07 ± 2.25	3.57 ± 1.67	3.09 ± 1.90
	Away	4.74 ± 1.76	3.13 ± 1.57	2.95 ± 1.76	4.97 ± 2.26	3.03 ± 1.29	3.11 ± 2.13
SoffG	Home	7.88 ± 3.62	8.97 ± 4.05	9.14 ± 4.12	7.13 ± 3.02	6.53 ± 3.50	8.09 ± 2.94
	Away	5.91 ± 2.79	6.61 ± 3.65	6.98 ± 3.48	5.71 ± 2.75	6.73 ± 3.34	7.38 ± 3.81
FK	Home	14.92 ± 4.07	16.36 ± 4.99	16.11 ± 4.30	14.24 ± 4.16	14.47 ± 3.70	15.46 ± 3.89
	Away	15.70 ± 4.46	15.68 ± 4.60	15.95 ± 4.67	15.14 ± 3.94	16.93 ± 5.07	14.96 ± 3.80
Corners	Home	5.02 ± 2.40	5.49 ± 2.90	5.65 ± 2.58	4.38 ± 2.85	4.17 ± 2.54	4.66 ± 2.90
	Away	4.12 ± 1.95	4.07 ± 2.33	4.23 ± 2.39	3.80 ± 2.12	4.33 ± 2.67	4.67 ± 2.54
Offsides	Home	2.40 ± 1.92	2.39 ± 1.89	2.50 ± 1.85	2.07 ± 1.45	2.37 ± 1.60	1.80 ± 1.36
	Away	2.06 ± 1.79	2.28 ± 1.72	1.77 ± 1.62	2.00 ± 1.51	1.80 ± 1.21	1.60 ± 1.40
Dives	Home	2.40 ± 1.69	2.19 ± 1.39	2.68 ± 1.65	2.80 ± 1.94	2.10 ± 1.29	2.80 ± 1.95
	Away	2.53 ± 1.79	2.85 ± 1.90	3.27 ± 2.22	2.60 ± 1.78	2.63 ± 1.27	2.98 ± 1.92
Fouls	Home	13.81 ± 4.46	13.56 ± 4.20	13.55 ± 3.80	13.02 ± 4.10	14.77 ± 4.31	13.69 ± 4.15
	Away	14.26 ± 4.08	14.49 ± 4.21	13.60 ± 3.87	13.57 ± 3.72	13.13 ± 3.30	13.24 ± 3.92
Attacks	Home	108.22 ± 25.08	113.76 ± 24.34	116.30 ± 23.32	112.20 ± 26.22	110.40 ± 23.63	110.63 ± 26.34
	Away	99.47 ± 21.46	107.69 ± 20.01	102.74 ± 22.20	104.43 ± 22.55	109.90 ± 23.52	101.64 ± 21.31
DA	Home	49.91 ± 17.64	54.05 ± 21.26	52.21 ± 15.77	48.84 ± 17.99	46.60 ± 14.38	48.63 ± 17.38
	Away	40.18 ± 13.20	42.25 ± 14.70	42.05 ± 14.69	40.46 ± 14.68	47.87 ± 13.20	43.93 ± 16.18

Note. IdJ: game indicator; YC: yellow card; RC: red card; **Possession**: amount of time the team controls the ball (expressed in %); **Total Shots (TS)**: total number of shots taken by the team; **Shots on Goal (SoG)**: number of shots on goal by a team; **Shots off Goal (SoffG)**: number of shots off goal by a team; **Free Kicks (FK)**: shots taken from fouls by the opposing team; **Corners**: number of corner kicks by a team; **Offsides**: infraction committed by violating the offside rule; **Dives**: total number of dives made by the goalkeeper; **Fouls**: total number of fouls committed by a team; **Attacks**: attacks made by a team with ball possession in the midfield; and **Dangerous Attacks (DA)**: attacks made by the team while having ball possession in the opponent’s half (opposing field).

Table 2 displays inferential analytics between independent factors and game metrics. COVID phase showed variance in yellow cards, total shots, wayward shots, corners, and offsides. Outcome exhibited differentiation in yellow/red cards, total/on-target/off-target shots, saves, and passes. Venue featured distinctions in possession, all shot variants, corners, offsides, saves, and general/dangerous attacks. COVID–venue interactions produced differences in total shots, errant shots, corners, and threatening attacks. Only outcome–venue displayed significance in terms of red cards. No game factors substantially varied across COVID–outcome or the three-way interaction.

Table 2. Inferential results of the independent variables and game indicators.

	Game Indicators	F	Sig	Observed Power
COVID-19	YC	7.510	0.006 *	0.781
	Total Shots	4.099	0.043 *	0.525
	Shots off Goal	5.107	0.024 *	0.617
	Corners	4.434	0.036 *	0.557
	Offsides	4.423	0.036 *	0.556
Results	YC	4.211	0.015 *	0.739
	RC	7.233	0.001 *	0.935
	Total Shots	3.622	0.027 *	0.670
	Shots on Goal	62.103	0.000 *	1.000
	Shots off Goal	6.651	0.001 *	0.913
	Dives	3.864	0.021 *	0.700
	Total Pass	5.272	0.043 *	
Match Venue	Possession	10.112	0.002 *	0.888
	Total Shots	24.518	0.000 *	0.999
	Shots on Goal	5.088	0.024 *	0.615
	Shots off Goal	23.633	0.000 *	0.988
	Corners	11.434	0.001 *	0.922
	Offsides	5.775	0.016 *	0.670
	Dives	4.556	0.033 *	0.568
	Attacks	15.946	0.000 *	0.979
	Dangerous Attacks	29.569	0.000 *	1.000
COVID-19—Match Venue	Total Shots	6.765	0.009 *	0.738
	Shots off Goal	6.952	0.009 *	0.750
	Corners	7.429	0.007 *	0.777
	Dangerous Attacks	6.168	0.013 *	0.699
Results—Match Venue	RC	4.035	0.018 *	0.720

Note. * $p < 0.05$; YC: yellow card; RC: red card; **Possession**: amount of time the team controls the ball (expressed in %); **Total Shots**: total number of shots taken by the team; **Shots on Goal**: number of shots on goal by a team; **Shots off Goal**: number of shots off goal by a team; **Free Kicks**: shots taken from fouls by the opposing team; **Corners**: number of corner kicks by a team; **Offsides**: infraction committed by violating the offside rule; **Dives**: total number of dives made by the goalkeeper; **Fouls**: total number of fouls committed by a team; **Attacks**: attacks made by a team with ball possession in the midfield; and **Dangerous Attacks**: attacks made by the team while having ball possession in the opponent’s half (opposing field).

The tree models in Figure 1 classify 12 pre-pandemic strategic styles as offensively aggressive, actively pressing, and exhibiting vertical possession and speedy counters/transitions. Five post-COVID styles emerge as more passive, defensively focused, horizontally possessive with minimal depth, and reliant on the central channel. As shown in Figure 1, pre-pandemic tactics appeared more offensively aggressive, exhibiting vertical possession, speedy counters, and active pressing. In contrast, the five pandemic systems seemed more conservative, featuring horizontal ball movement, passive play, and limited attacking committal.

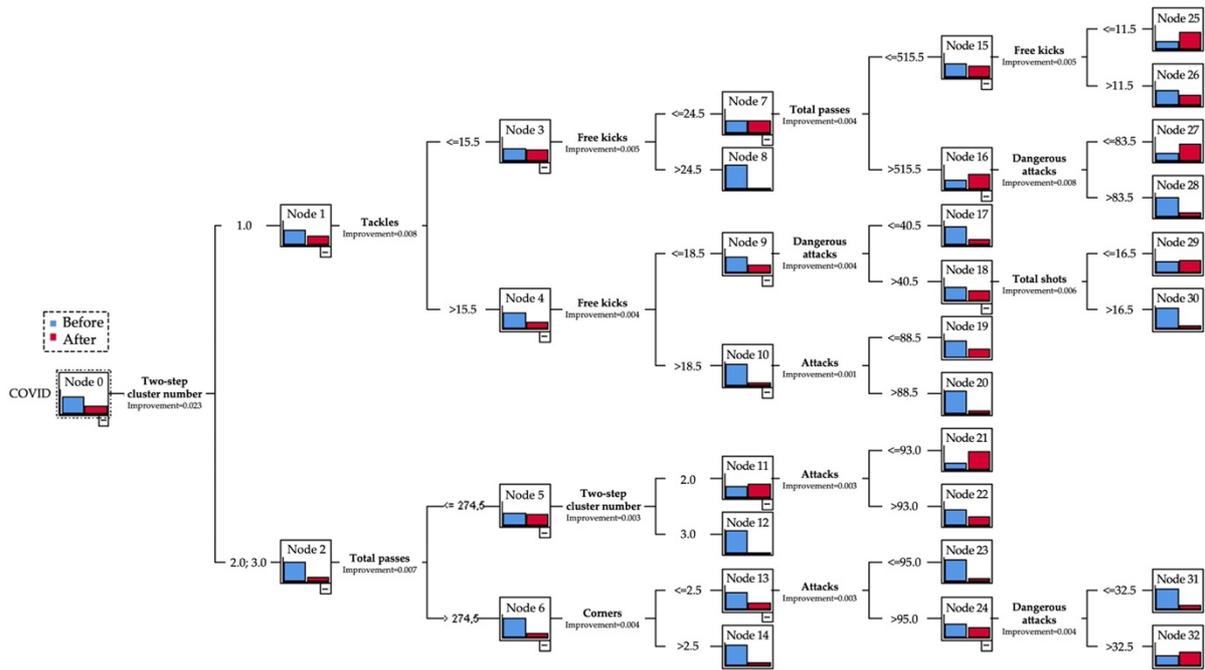


Figure 1. Graphical representation of the decision tree for the existing game systems in LaLiga.

4. Discussion

Quantitative match analysis is extensively used in team sports for performance enhancements in both research and practice [1,2,5,11,33,34]. Competition outcomes can be influenced by venue-based factors [9,35], spectator impacts [36], or scoring first [37]. The 2020 COVID-19 pandemic prompted the suspension of global sports leagues, leading to months of inactivity. Upon resuming under crowd-less conditions, this study examined whether deviations occurred in match metrics between pre- and post-lockdown contests in Spanish professional soccer. Therefore, the purpose of this investigation was to evaluate the role of match location, outcome, and the COVID-19 pandemic and the interplay between them regarding various key performance indicators. This investigation was conducted to determine if there were variances in the First Division soccer matches before and after the widespread outbreak.

The analysis revealed notable differences across several match performance indicators between the pre-pandemic and behind-closed-doors pandemic phases. Significant variance emerged for yellow cards, total shots, wayward shots, corners earned, and offside calls when examining the influence of COVID-19 disruption. Similarly, match outcome (win/draw/loss) produced differentiation in cards (yellows and reds), all shot types (total, on-target, off-target), saves made, and passes completed. Home advantage effects were present through metrics like possession percentage, shots, corners, attacking plays, and dangerous chances created. Additionally, changes in playing style diversity were evidenced by the reduction from 12 identifiably distinct systems pre-COVID to just 5 more homogeneous approaches post-pandemic.

4.1. Impact of COVID-19 on Match Indicators

The data showed considerable contrasts before and amid pandemic across factors like yellow cards, total attempts, off-target efforts, corners earned, and offsides called [28]. For yellows, observed power was very high (>0.8), while remaining metrics displayed good values (0.5–0.8). Aligning with these findings, Sors et al. found refereeing partiality shifted sans spectators [28]. Similarly, decreased shot volumes, especially lower quality off-target efforts, likely reflect the more conservative play calling by coaches and players without fans. Teams appeared reluctant to commit extra attackers forward to avoid being counterattacked if possession was lost. There was a clear air of risk aversion and reluctance to over-expose defensively.

The drop-off in set pieces like corners also indicates less overall attacking impetus or urgency to create dangerous chances. Similarly, fewer offside calls suggest more disciplined adherence to holding structured defensive shape rather than trying to spring early seeking goal-scoring opportunities. Ultimately, these metrics reflect increased conservatism and stagnancy, which are characteristics of the five post-COVID playing styles, showing limited attacking depth, reduced creativity, and reliance on horizontal ball circulation without attempts to unlock low blocks. The pandemic conditions seemingly provoked extreme risk aversion and reactive rather than proactive approaches [24].

Without supportive crowds, players reported feeling increased anxiety and pressure during matches, negatively influencing decisions [25]. The lack of fans also removed a key energy source that athletes draw from [22]. Consequently, the data imply players took fewer risks in attack without crowds to motivate elevated effort. The reduced attacking metrics correlated to compressed schedules and also hint that basic fitness and injury avoidance grew as priorities over entertainment or excitement.

4.2. Impact of COVID-19 on the Differences between Winning and Losing Teams

Additionally, notable variances emerged between winning, drawing, and losing clubs across yellows, reds, attempts (total, on goal, off goal), dives, and passes [1,3,10,38]. Reds, on-goal efforts, and off-goal attempts displayed very high observed power, while rest showed good levels. Backing these discoveries, Lago-Peñas et al. reported differences between winning and losing teams in shots [3]. Moreover, Červený et al. showed teams

receiving cards in the World Cup had lower win probability [38]. Moreover, here, losing sides received more cards, especially reds, significantly cutting win chances without affecting referees. Furthermore, per Almeida et al., dives escalate among defeated teams, likely because weaker defense enables more opposition chances [10]. Finally, Liu et al. identified higher passes for winning versus losing clubs [1]. The literature agrees winning teams take more attempts and passes as they attack more, while struggling ones commit more cards and dives. Accordingly, victory requires more attempts and passes and less cards and dives; thus, coaches should develop aligned play styles with positive game indicator numbers.

4.3. Impact of Match Venue in the Result

The statistical analyses uncovered significant differences across variables pertaining to match location and the contextual factors of the COVID-19 pandemic and match results [1,23,24,39]. Specifically, in terms of the match venue-related metrics, good effect size values were observed for shots on-target, offsides calls, and dives committed, while possession percentage, total goal attempts, shots off-target, corner kicks, overall attacking plays, and dangerous scoring chances displayed very good effect sizes. These findings align with and support the work of Liu et al., who noted that home teams exhibited significantly higher mean values in possession and multiple shot categories (total, on goal, off goal) compared to those of visiting squads [1]. Home sides also recorded more overall attacking events and dangerous chances created from elements like corners and drawn offside calls versus their away opponents. Similarly, Antunez et al. also found that home teams tallied significantly more dives over the course of a season-long tournament, indicating an expansive offensive style when playing in front of their fans [39]. Consequently, based on these consistent venue-based effects, clubs and managers should strategically focus on elevating these beneficial game indicators when competing in home stadiums, while aiming to suppress these same statistical categories when playing visitor roles in away venues.

Additionally, with respect to the COVID-19 pandemic period, decreases were documented by both Almeida and Leite as well as Wunderlich et al. in total attempts, shots off-target, corners earned, and dangerous scoring chances created [23,24]. Although both home and away teams recorded declines, home squads underwent greater decreases, effectively reducing the typical home advantage as the German Bundesliga returned to action. While no current evidence describes or quantifies the specific influence of the pandemic on corners taken and dangerous attacks mounted, the overarching trends point to increased parity between home and away sides. As teams become more evenly matched in terms of venue-based performance effects, practitioners should shift towards training universal playing styles, tactics, and preparation methods suitable for consistent execution both at home stadiums and in away venues, with a focus on achieving positive numbers in the key game indicators that have been shown to contribute to victorious match outcomes.

Another factor to consider is playing style. As the gap between teams in the standings widens, their playing styles become more distinct. Bourbousson et al. [40] found that top teams exhibit more consistent and less context-dependent playing styles, while lower-ranked teams adapt their tactics more readily to the match situation [41]. The playing styles of weaker teams, particularly when faced with significant differences in rankings, are heavily influenced by their opponents (winners). This adaptability arises from the interplay between competing teams [42]. The diminished diversity of playing styles observed during the pandemic may be attributed to the reduced impact of situational factors such as the home advantage effect. Additionally, this period of competition coincided with a decline in athletes' competitive readiness (three months without competitive matches) and increased fatigue due to the compressed match schedule (matches every 72 h). These factors contributed to a more cautious approach from teams, leading to the adoption of repetitive game strategies and a reluctance to take risks. This resulted in matches with lower scores and fewer goals. Teams in the German Bundesliga demonstrated a reduction in various game indicators when playing at home during the pandemic, suggesting a decrease in the

significance of the home advantage. As the competitive balance between teams narrowed, they adopted more conservative playing styles [23,24].

4.4. Limitations and Future Research

While this research presents important initial evidence regarding the effect of the COVID-19 pandemic on playing styles and key game indicators before and after the widespread outbreak, some limitations must be acknowledged. Chiefly, there is a current lack of existing literature examining such pandemic impacts across other major European leagues and international club competitions. Additionally, the number of matches analyzed during the pandemic outbreak timeline proved smaller than the pre-COVID-19 sample. Employing larger samples of games played with and without spectators would provide enhanced statistical power for identifying trends. Finally, the condensed fixture schedules and frequent match cadence during the pandemic phases seemingly prompted some teams to overtly modify their typical styles of play, limiting their capacity to showcase principal strengths and tactical approaches. Such deviations could also plausibly stem from increased player absences due to injuries or illness during high-frequency match clusters.

Further inquiries should aim to implement bigger datasets while also weighing the influence of supplementary factors like travel-related fatigue, referee tendencies, territorial crowd effects, and the challenges presented by congested fixture schedules. As more leagues resume play amid varying pandemic stages, amassing evidence across these contexts will facilitate increasingly nuanced understanding of how disruptions and uncertainty influence performance metrics and strategic decisions. Collectively, by revealing the significant effects of the pandemic on key indicators and playing trends in Spanish First Division, this research provides a framework for continuing investigation within the evolving landscape of European and global soccer that could include a more holistic approach, incorporating the differences between ages of players and the changes in their lifestyle such as eating habits [18].

5. Conclusions and Practical Applications

The analysis revealed significant changes in performance metrics and playing styles between the pre-pandemic and behind-closed-doors phases. While these findings reflect the meaningful effects of COVID-driven spectator exclusions, the variances should not be overstated solely as tactical adaptations. Team and player qualities influence indicators and outcomes irrespective of environmental factors. For example, decreased shots and dangerous attacks post-lockdown could reflect declines in skills and decision making after months of inactivity as much as strategic conservatism. Similarly, condensed fixture congestion may have independently impacted injury rates and the availability of key performers.

Nonetheless, the quantified differences across situational conditions provide initial evidence to guide informed adjustments around preparation, training load management, and strategic versatility. Specifically, the reduced attacking output without supportive crowds suggests managers may need to motivate players differently to overcome risk aversion. Similarly, condensed scheduling warrants closer workload monitoring to minimize fatigue and injury risk. Implementing this context-specific versatility in being able to shift playing personality and statistics based on variables like spectators and rest should be a key objective.

While the COVID-19 crisis has abated, these insights remain highly relevant as they examine home versus away distinctions more broadly. The pandemic merely created an unprecedented “laboratory” condition to analyze venue-related factors in isolation. Spectatorless matches could occur for reasons unrelated to health crises, and home/away contrasts persist. Consequently, evidence-based optimization across settings can enhance consistency and sustained success. Achieving tactical flexibility to perform effectively across diverse environments should stand as a vital contemporary priority in the modern game.

Author Contributions: Conceptualization, J.F.-C., D.M.-T. and S.J.I.; methodology, C.D.G.-C. and J.G.-R.; software, C.D.G.-C. and J.G.-R.; validation, J.F.-C., C.D.G.-C. and D.M.-T.; formal analysis, J.F.-C. and S.J.I.; investigation, D.M.-T. and J.F.-C.; resources, C.D.G.-C. and D.M.-T.; data curation, J.F.-C. and S.J.I.; writing—original draft preparation, J.F.-C., D.M.-T. and C.D.G.-C.; writing—review and editing, J.F.-C., J.G.-R. and S.J.I.; visualization, C.D.G.-C. and D.M.-T.; supervision, J.G.-R. and S.J.I.; project administration, J.G.-R. and S.J.I.; funding acquisition S.J.I. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This study was partially funded by the Aid for Research Groups (GR21149) from the Regional Government of Extremadura (Department of Economy, Science and Digital Agenda), with a contribution from the European Union’s European Funds for Regional Development.

Institutional Review Board Statement: Not applicable.

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: All data were extracted from <https://www.laliga.com/laliga-easports/> (accessed on 5 October 2020).

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.

References

- Liu, H.; Gomez, M.-Á.; Lago-Peñas, C.; Sampaio, J. Match Statistics Related to Winning in the Group Stage of 2014 Brazil FIFA World Cup. *J. Sports Sci.* **2015**, *33*, 1205–1213. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Gómez, M.A.; Gómez-Lopez, M.; Lago, C.; Sampaio, J. Effects of Game Location and Final Outcome on Game-Related Statistics in Each Zone of the Pitch in Professional Football. *Eur. J. Sport Sci.* **2012**, *12*, 393–398. [[CrossRef](#)]
- Lago-Peñas, C.; Lago-Ballesteros, J.; Dellal, A.; Gómez, M. Game-Related Statistics That Discriminated Winning, Drawing and Losing Teams from the Spanish Soccer League. *J. Sports Sci. Med.* **2010**, *9*, 288–293.
- Pollard, R. Pioneer of Notational and Performance Analysis in Football. *J. Sports Sci.* **2002**, *20*, 853–855. [[CrossRef](#)]
- Ibáñez, S.J.; Sampaio, J.; Feu, S.; Lorenzo, A.; Gómez, M.A.; Ortega, E. Basketball Game-Related Statistics That Discriminate between Teams’ Season-Long Success. *Eur. J. Sport Sci.* **2008**, *8*, 369–372. [[CrossRef](#)]
- Gamonalés-Puerto, J.M.; Muñoz-Jiménez, J.; León, K.; Ibáñez, S.J. Entrenamiento y confiabilidad entre observadores en el análisis del fútbol para ciegos (Reliability and inter-coders training in the analysis of football for blind persons). *Retos* **2017**, *34*, 155–161. [[CrossRef](#)]
- Blanco, A.; Ibáñez, S.J.; Antúnez, A.; Hernández-Mendo, A. Estudio de Fiabilidad de Los Indicadores de Rendimiento En La Liga Asobal. *Cuad. Psicol. Deporte* **2015**, *15*, 255–264. [[CrossRef](#)]
- Pino-Ortega, J.; Rojas-Valverde, D.; Gómez-Carmona, C.D.; Bastida-Castillo, A.; Hernández-Belmonte, A.; García-Rubio, J.; Nakamura, F.Y.; Ibáñez, S.J. Impact of Contextual Factors on External Load during a Congested-Fixture Tournament in Elite U’18 Basketball Players. *Front. Psychol.* **2019**, *10*, 1100. [[CrossRef](#)]
- Caballero, P.; Rubio, J.G.; Ibáñez, S.J. Influence of Situational Variables on the U’18 Soccer Performance Analysis (Análisis de La Influencia de Las Variables Situacionales En El Rendimiento En Futbol U’18). *Retos* **2017**, *32*, 224–227. [[CrossRef](#)]
- Almeida, C.H.; Ferreira, A.P.; Volossovitch, A. Effects of Match Location, Match Status and Quality of Opposition on Regaining Possession in UEFA Champions League. *J. Hum. Kinet.* **2014**, *41*, 203–214. [[CrossRef](#)]
- Pollard, R.; Gómez, M.A. Home Advantage in Football in South-West Europe: Long-Term Trends, Regional Variation, and Team Differences. *Eur. J. Sport Sci.* **2009**, *9*, 341–352. [[CrossRef](#)]
- Taylor, J.B.; Mellalieu, S.D.; James, N.; Shearer, D.A. The Influence of Match Location, Quality of Opposition, and Match Status on Technical Performance in Professional Association Football. *J. Sports Sci.* **2008**, *26*, 885–895. [[CrossRef](#)]
- Anderson, M.; Wolfson, S.; Neave, N.; Moss, M. Perspectives on the Home Advantage: A Comparison of Football Players, Fans and Referees. *Psychol. Sport Exerc.* **2012**, *13*, 311–316. [[CrossRef](#)]
- Neave, N.; Wolfson, S. Testosterone, Territoriality, and the “Home Advantage”. *Physiol. Behav.* **2003**, *78*, 269–275. [[CrossRef](#)]
- Armatas, V.; Pollard, R. Home Advantage in Greek Football. *Eur. J. Sport Sci.* **2014**, *14*, 116–122. [[CrossRef](#)]
- Sors, F.; Tomé Lourido, D.; Parisi, V.; Santoro, I.; Galmonte, A.; Agostini, T.; Murgia, M. Pressing Crowd Noise Impairs the Ability of Anxious Basketball Referees to Discriminate Fouls. *Front. Psychol.* **2019**, *10*, 2380. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Thron, M.; Düking, P.; Härtel, S.; Woll, A.; Altmann, S. Differences in Physical Match Performance and Injury Occurrence before and after the COVID-19 Break in Professional European Soccer Leagues: A Systematic Review. *Sports Med.-Open* **2022**, *8*, 121. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Moscatelli, F.; Sessa, F.; Valenzano, A.; Polito, R.; Monda, V.; Cibelli, G.; Villano, I.; Pisanelli, D.; Perrella, M.; Daniele, A.; et al. COVID-19: Role of Nutrition and Supplementation. *Nutrients* **2021**, *13*, 976. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

19. Marotta, N.; de Sire, A.; Gimigliano, A.; Demeco, A.; Moggio, L.; Vescio, A.; Iona, T.; Ammendolia, A. Impact of COVID-19 Lockdown on the Epidemiology of Soccer Muscle Injuries in Italian Serie A Professional Football Players. *J. Sports Med. Phys. Fitness* **2021**, *62*, 356–360. [[CrossRef](#)]
20. Seshadri, D.R.; Thom, M.L.; Harlow, E.R.; Drummond, C.K.; Voos, J.E. Case Report: Return to Sport Following the COVID-19 Lockdown and Its Impact on Injury Rates in the German Soccer League. *Front. Sports Act. Living* **2021**, *3*, 604226. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
21. Orhant, E.; Chapellier, J.-F.; Carling, C. Injury Rates and Patterns in French Male Professional Soccer Clubs: A Comparison between a Regular Season and a Season in the Covid-19 Pandemic. *Res. Sports Med.* **2023**, *31*, 451–461. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
22. Fischer, K.; Haucap, J. Does Crowd Support Drive the Home Advantage in Professional Football? Evidence from German Ghost Games during the COVID-19 Pandemic. *J. Sports Econ.* **2021**, *22*, 982–1008. [[CrossRef](#)]
23. Almeida, C.H.; Leite, W.S. Professional Football in Times of COVID-19: Did the Home Advantage Effect Disappear in European Domestic Leagues? *Biol. Sport* **2021**, *38*, 693–701. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
24. Wunderlich, F.; Weigelt, M.; Rein, R.; Memmert, D. How Does Spectator Presence Affect Football? Home Advantage Remains in European Top-Class Football Matches Played without Spectators during the COVID-19 Pandemic. *PLoS ONE* **2021**, *16*, e0248590. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
25. McCarrick, D.; Bilalic, M.; Neave, N.; Wolfson, S. Home Advantage during the COVID-19 Pandemic: Analyses of European Football Leagues. *Psychol. Sport Exerc.* **2021**, *56*, 102013. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
26. Matos, R.; Monteiro, D.; Antunes, R.; Mendes, D.; Botas, J.; Clemente, J.; Amaro, N. Home-Advantage during COVID-19: An Analysis in Portuguese Football League. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 3761. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
27. Vandoni, M.; Ferraro, O.E.; Gatti, A.; Marin, L.; Giuriato, M.; Silvestri, D.; Lovecchio, N.; Puci, M.V.; Carnevale Pellino, V. The Role of Crowd Support on Home Advantage during COVID-19 Restrictions on Italian Football Competitions. Comparison between 2018–19 and 2020–21 Seasons of the Italian Serie A and Serie B Championships. *Sports* **2022**, *10*, 17. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
28. Sors, F.; Grassi, M.; Agostini, T.; Murgia, M. The Sound of Silence in Association Football: Home Advantage and Referee Bias Decrease in Matches Played without Spectators. *Eur. J. Sport Sci.* **2021**, *21*, 1597–1605. [[CrossRef](#)]
29. Montero, I.; León, O.G. A guide for naming research studies in Psychology. *Int. J. Clin. Health Psychol.* **2007**, *7*, 847–862.
30. Lupo, C.; Capranica, L.; Cugliari, G.; Gomez, M.A.; Tessitore, A. Tactical Swimming Activity and Heart Rate Aspects of Youth Water Polo Game. *J. Sports Med. Phys. Fit.* **2016**, *56*, 997–1006.
31. Fernández-Cortés, J.; García-Ceberino, J.M.; García-Rubio, J.; Ibáñez, S.J. Influence of Game Indicators on the Ranking of Teams in the Spanish Soccer League. *Appl. Sci.* **2023**, *13*, 8097. [[CrossRef](#)]
32. Berlanga, V.; Rubio Hurtado, M.J.; Vilà Baños, R. Cómo aplicar árboles de decisión en SPSS. *REIRE* **2013**, *6*, 65–79.
33. Pollard, R.; Gómez, M.A. Comparison of Home Advantage in Men's and Women's Football Leagues in Europe. *Eur. J. Sport Sci.* **2014**, *14* (Suppl. 1), S77–S83. [[CrossRef](#)]
34. Gómez, M.-Á.; Lorenzo, A.; Ortega, E.; Sampaio, J.; Ibáñez, S.-J. Game Related Statistics Discriminating between Starters and Nonstarters Players in Women's National Basketball Association League (WNBA). *J. Sports Sci. Med.* **2009**, *8*, 278–283.
35. Pollard, R.; Gómez, M.A. Components of Home Advantage in 157 National Soccer Leagues Worldwide. *Int. J. Sport Exerc. Psychol.* **2014**, *12*, 218–233. [[CrossRef](#)]
36. Ponzio, M.; Scoppa, V. Does the Home Advantage Depend on Crowd Support? Evidence from Same-Stadium Derbies. *J. Sports Econ.* **2018**, *19*, 562–582. [[CrossRef](#)]
37. Ibáñez, S.J.; Pérez-Goye, J.A.; Courel-Ibáñez, J.; García-Rubio, J. The Impact of Scoring First on Match Outcome in Women's Professional Football. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2018**, *18*, 318–326. [[CrossRef](#)]
38. Červený, J.; Van Ours, J.C.; Van Tuijl, M.A. Effects of a Red Card on Goal-Scoring in World Cup Football Matches. *Empir. Econ.* **2018**, *55*, 883–903. [[CrossRef](#)]
39. Antúnez Medina, A.; García Rubio, J.; Sáez Blázquez, F.J.; Valle Blanco, A.; García Martín, Á. Differences in Performance Indicator between Winning and Losing Team in Formative Stages according to Sex and Final Score Differences. *E-Balonmanocom Rev. Cienc. Deporte* **2013**, *9*, 5–16.
40. Bourbousson, J.; Sève, C.; McGarry, T. Space-Time Coordination Dynamics in Basketball: Part 2. The Interaction between the Two Teams. *J. Sports Sci.* **2010**, *28*, 349–358. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
41. García-Rubio, J.; Gómez, M.Á.; Cañadas, M.; Ibáñez, J.S. Offensive Rating-Time Coordination Dynamics in Basketball. Complex Systems Theory Applied to Basketball. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2015**, *15*, 513–526. [[CrossRef](#)]
42. Lames, M.; McGarry, T. On the Search for Reliable Performance Indicators in Game Sports. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2007**, *7*, 62–79. [[CrossRef](#)]

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

Article

Influence of Game Indicators on the Ranking of Teams in the Spanish Soccer League

 José Fernández-Cortés ^{1,2} , Juan M. García-Ceberino ^{3,4,*} , Javier García-Rubio ^{1,2}  and Sergio J. Ibáñez ^{1,2} 

- ¹ Optimization of Training and Sports Performance Research Group (GOERD), Faculty of Sports Science, University of Extremadura, 10003 Cáceres, Spain; jfernandxb@alumnos.unex.es (J.F.-C.); jagaru@unex.es (J.G.-R.); sibanez@unex.es (S.J.I.)
- ² Faculty of Sports Science, University of Extremadura, 10003 Cáceres, Spain
- ³ Universidad de Extremadura, Facultad de Educación y Psicología, Avenida de Elvas s/n, 06006 Badajoz, Spain
- ⁴ Faculty of Education, Psychology and Sports Science, University of Huelva, 21007 Huelva, Spain
- * Correspondence: jmanueljmgc@gmail.com

Abstract: Soccer is dominated by game indicators that can influence the performance of teams and their players. Therefore, this study analyzed the influence of game indicators on the partial and final ranking of Spanish LaLiga teams, independently for the pre-COVID-19, COVID-19 and post-COVID-19 periods. In addition, the statistical differences between the pandemic periods were identified. A total of 2660 Spanish LaLiga matches played over seven seasons (from the 2014–2015 to the 2020–2021 season) were analyzed. The game indicators analyzed were the yellow cards, red cards, ball possession, total shots, shots on goal, shots off goal, free kicks, corners, offsides, goalkeeper saves, fouls committed, attacks, dangerous attacks, total passes, and tackles. Data were collected from the official Spanish LaLiga website, and recorded on a post hoc observation sheet. The intra-observer concordance was almost perfect (Cohen’s kappa values > 0.83). In each pandemic period, the findings indicated that the statistically significant game indicators had a greater influence on the final ranking, with an intermediate and large effect ($\eta^2 \geq 0.060$), than on the partial ranking (little or no effect). In this regard, the LaLiga teams ranked in a European competition position (final ranking) reported a higher ball possession ($p < 0.001$) and total passes ($p < 0.001$). A higher ball possession allowed them to take more shots (offensive actions), and therefore to have a better chance of winning. Similarly, these game indicators were higher post-COVID-19, compared to pre-COVID-19 and during COVID-19. This is interesting information for the preparation and management of matches.

Keywords: COVID-19 pandemic; elite soccer; LaLiga; match analysis; opponent’s quality



Citation: Fernández-Cortés, J.; García-Ceberino, J.M.; García-Rubio, J.; Ibáñez, S.J. Influence of Game Indicators on the Ranking of Teams in the Spanish Soccer League. *Appl. Sci.* **2023**, *13*, 8097. <https://doi.org/10.3390/app13148097>

Academic Editor: Mark King

Received: 28 May 2023
 Revised: 2 July 2023
 Accepted: 10 July 2023
 Published: 11 July 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Soccer is one of the most popular sports in the world. In elite soccer, to achieve success in league rankings, a team must win the highest number of matches, influenced by game indicators/game actions (e.g., free kicks, cards, ball possession, shots, corner kicks, goalkeeper saves, fouls committed, or offsides) [1]. For this reason, there are assistants who collect statistical data from both their own, and the opposing, players, to identify potential strengths and weaknesses [2]. The authors of this paper highlight the influence of the aforementioned game indicators on the final result of a match, and how they thus become performance indicators. In addition, the opponent’s quality and the match location are situational variables that can influence the performance of players and soccer teams [3].

Some of these game indicators and situational variables have been studied in the Spanish league, LaLiga [2]. The study [2] shows that the match location influences the final result in favor of the home team. A similar study [1] indicates that the match location, the effect of scoring first, and the quality of the opposing team influence the final result. Home teams are motivated by their fans, creating a feeling of territoriality, and visiting teams are

pressured [4] during matches. This means that home teams tend to take more shots and, therefore, the opposing team's goalkeeper makes more saves [5]. The differences in the movement profiles (intensities) in matches depending on the quality of the opponent have also been studied in the elite Spanish soccer leagues, in the First and Second Division [6], and the Second B Division [3]. Furthermore, it has been shown that teams participating in international competitions (e.g., the Champions League or the Europa League) are composed of coaches, assistants, and players who are more likely to withstand pressures, such as playing in crowded stadia, playing outside of the country, long-distance travel, etc. [7,8].

The COVID-19 pandemic interrupted the major European soccer leagues in mid-March 2020. The first league to resume competition was the Bundesliga on May 16. Subsequently, other European leagues resumed competition (e.g., LaLiga, the Premier League, Serie A, etc.). Except for the Russian League (at 10% capacity in each stadium), these leagues resumed competition without the attendance of fans [9]. Specifically in LaLiga, the competition was interrupted in March (the 27th round), and resumed on June 8 [7]. The COVID-19 pandemic brought major changes to the elite soccer leagues after their resumption. As a result, the Fédération Internationale de Football Association introduced new rules: (1) the banning of fans, in so-called ghost matches, or matches with a very limited fan attendance [9], and (2) an increase in player substitutions from 3 to 5 players [10]. For these reasons, the COVID-19 pandemic presents a unique situation in history for investigating the influence of game indicators that occurred in elite soccer matches.

Regarding performance in elite soccer matches, the current results on the effects of the COVID-19 pandemic report that the home advantage decreased in ghost matches [11,12]. In this regard, the number of fouls committed, and cards shown to visiting teams decreased, as the result of a lesser perceived social pressure on referees from the stands [13]. Moreover, a study on the four major leagues (i.e., Bundesliga, LaLiga, the Premier League, and Serie A), comparing statistics from before and after the COVID-19 pandemic, indicates a decrease in the expected points and goals scored by the home team. The decrease in the home team's advantage is due to the absence of fans in the stadium during the COVID-19 pandemic [14]. In other words, the performance of the home team is halved when the stadium is empty [7]. Nowadays, with stadia again crowded with fans, the video assistant referee helps referees in their decision-making during matches [15]. It can only be used in the following four basic situations: (1) goal, (2) penalty, (3) red card, and (4) player mix-up (in awarding a yellow, yellow-red, or red card) [9].

The results of soccer matches can be influenced by different game indicators [1,3,16]. This study analyzed, independently for the pre-COVID-19, COVID-19, and post-COVID-19 periods, the influence of game indicators on the partial (Study 1-S1) and final (Study 2-S2) ranking of Spanish LaLiga teams over seven seasons. The statistical differences between the pandemic periods were also identified in the two studies. For each pandemic period, we hypothesized that: (1) in the partial ranking, there would be differences in the game indicators between balanced, unbalanced, and very unbalanced teams (S1); (2) in the final ranking, there would be differences in the game indicators between the Europe, mid-table, and relegation teams (S2); and (3) in both studies, there will be differences in these game indicators between the pre-COVID-19, COVID-19, and post-COVID-19 periods, according to the team's ranking.

2. Materials and Methods

2.1. Study Design

For three different pandemic periods (pre-COVID-19, COVID-19, and post-COVID-19), a notational study was performed, using an arbitrary observation code [17]. In addition, the study was carried out in a natural context (LaLiga), and the researchers did not intervene in any way. It was divided into two stages: (S1) the analysis of different game indicators based on the mid-season (partial) ranking; and (S2) the analysis of the same game indicators based on the season's end (final) ranking.

2.2. Sample and Procedure

A total of 2660 matches in LaLiga (the First Division of men's soccer), played over seven seasons, were analyzed (pre-COVID-19: the 2014–2015, 2015–2016, 2016–2017, 2017–2018, and 2018–2019 seasons; COVID-19: the 2019–2020 season; and post-COVID-19: the 2020–2021 season). All seasons developed normally, except for the 2019–2020 season, when there was a three-month hiatus due to the COVID-19 pandemic, and the adoption of new rules for its resumption.

LaLiga is composed of 20 teams (38 matches per season), and is characterized by the aesthetic aspect of the game, and by the purpose of the teams to have a greater control of the game [3]. The scoring system of the Fédération Internationale de Football Association is used; i.e., three points for a win, one for a draw, and zero for a loss. Therefore, the sum of the points obtained in each match determines the partial and final ranking, and the team with the most points at the end of each season is the winner.

The following data (game indicators) were collected for each team and match played: (1) yellow cards, (2) red cards, (3) ball possession, (4) total shots, (5) shots on goal, (6) shots off goal, (7) free kicks, (8) corners, (9) offsides, (10) goalkeeper saves, (11) fouls committed, (12) attacks, (13) dangerous attacks, (14) total passes, and (15) tackles. These were the dependent variables. The quality of the opponents, the independent variable, was divided into three different groups according to the partial ranking (S1: equaled = 0–5 places; unbalanced = 6–10 places; very unbalanced = 11–19 places), and the final ranking (S2: Europe position = 1–7 places; middle position = 8–17 places; relegation = 18–20 places). The partial ranking referred to the position of each team at the mid-season point, while the final ranking referred to the position of each team at the end of the season.

All the data were collected from the official LaLiga website (<http://www.laliga.es>; accessed on 10 April 2022), and recorded on a post hoc observation sheet. They were also contrasted with two different official websites (<https://www.flashscore.es> and https://optaplayerstats.statsperform.com/en_GB/soccer; accessed both on 10 May 2022), to minimize errors. In addition, an intra-observer concordance analysis was performed, to ensure correct data entry. The agreement found in the game indicators was almost perfect [18], with Cohen's kappa values above 0.83. Finally, the data obtained were entered into the statistical software, for descriptive and inferential analysis.

2.3. Statistical Analysis

First, the normality of the data ($p > 0.05$) was assumed, after statistical analysis with the Kolmogorov–Smirnov test, using the Lilliefors significance correction [19]. Subsequently, for each study (S1 and S2), and the three pandemic periods (pre-COVID-19, COVID-19, and post-COVID-19), a descriptive analysis was performed using the mean and standard deviation of the game indicators.

In each pandemic period (pre-COVID-19, COVID-19, and post-COVID-19), an analysis of variance was performed, using an one-factor ANOVA test and a Bonferroni post hoc test to identify statistical differences in the game indicators, according to the partial (S1) and final (S2) ranking. The effect size was calculated using eta squared and Cohen's *d* (point estimate) [19–21]. The ranges used for eta squared were 0.000–0.009 (no effect), 0.010–0.059 (small effect), 0.060–0.139 (intermediate effect), and 0.140–0.200 (large effect). The ranges used for Cohen's *d* were <0.000 (adverse effect), 0.000–0.199 (no effect), 0.200–0.499 (small effect), 0.500–0.799 (intermediate effect), and 0.800– ≥ 1.000 (large effect) [20,21]. Thus, the reported effect size complemented the significance value, to provide an estimate of the extent of our results, interpreting results with no effect or a small effect as unimportant.

A linear mixed model and Bonferroni post hoc [22] were also calculated, to identify the statistical differences between the pandemic periods in the two studies. In this model, the individual response of each team was controlled (R^2 conditional random factor = team), to analyze whether the repetition of the matches affected the results. An interclass correlation coefficient close to 0 indicated that the responses were stable, and the LRT test indicated whether the random factor had any effect or not.

Statistical analysis was performed using SPSS software, version 27 (IBM Corp. Released 2020. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27, IBM Corp., Armonk, NY, USA) and Jamovi software [23], version 2.3.24. A significance level of $p \leq 0.05$ was considered.

3. Results

Table 1 and first table in Section 3.2. show the statistically significant and non-significant results. However, due to space limitations, only statistically significant results are shown in other tables.

3.1. Partial Ranking of the LaLiga Teams

The differences in game indicators according to the partial ranking are shown in Table 1. Thus, in the pre-COVID-19 period, there were significant statistical differences in six game indicators: yellow cards, red cards, total shots, shots on goals, free kicks, and fouls committed. In the COVID-19 period, there were only significant statistical differences in two game indicators: shots off goal, and total passes. In the post-COVID-19 period, there were significant statistical differences in five game indicators: shots on goals, free kicks, offside, fouls committed, and total passes. Despite the significant differences noted, there was no effect (0.000–0.009) or a small effect (0.010–0.059) in these game indicators (Table 1).

Table 1. The differences in game indicators according to the partial ranking, independent of the pandemic period.

Game Indicator	Ranking	Pre-COVID-19				COVID-19				Post-COVID-19			
		M	SD	F	p (η^2)	M	SD	F	p (η^2)	M	SD	F	p (η^2)
Yellow cards	Equaled	2.83	1.60	17.31	<0.001 * (0.01)	2.61	1.51	0.09	0.91 (0.00)	2.26	1.42	1.97	0.14 (0.01)
	Unbalanced	2.62	1.56			2.57	1.54			2.32	1.48		
	Very unbalanced	2.46	1.58			2.57	1.52			2.03	1.36		
Red cards	Equaled	0.13	0.36	4.29	0.01 * (0.00)	0.12	0.38	0.05	0.95 (0.00)	0.09	0.30	0.20	0.82 (0.00)
	Unbalanced	0.12	0.34			0.12	0.34			0.10	0.33		
	Very unbalanced	0.09	0.30			0.11	0.31			0.08	0.27		
Ball possession	Equaled	50.00	10.19	0.00	1.00 (0.00)	50.00	10.99	0.00	1.00 (0.00)	50.00	11.41	0.00	1.00 (0.00)
	Unbalanced	50.00	10.64			50.00	10.73			50.00	13.42		
	Very unbalanced	50.00	12.35			50.00	13.11			50.00	14.04		
Total shots	Equaled	11.81	4.61	4.30	0.01 * (0.00)	11.31	4.50	0.99	0.37 (0.00)	10.45	4.24	1.26	0.29 (0.00)
	Unbalanced	12.01	4.70			11.59	4.70			10.76	5.01		
	Very unbalanced	12.38	5.22			10.93	4.56			11.12	4.70		
Shots on goal	Equaled	4.17	2.31	6.56	0.00 * (0.00)	4.06	2.33	1.86	0.16 (0.01)	3.61	2.07	3.88	0.02 * (0.01)
	Unbalanced	4.30	2.35			3.69	2.09			3.56	2.11		
	Very unbalanced	4.53	2.76			3.93	2.27			4.13	2.33		
Shots off goal	Equaled	7.64	3.57	1.03	0.36 (0.00)	7.25	3.50	3.41	0.03 * (0.01)	6.83	3.33	0.72	0.49 (0.00)
	Unbalanced	7.70	3.65			7.90	3.86			7.19	3.91		
	Very unbalanced	7.85	3.73			7.00	3.65			6.99	3.47		
Free kicks	Equaled	16.07	4.55	7.74	<0.001 * (0.00)	15.60	4.24	0.62	0.54 (0.00)	16.98	5.27	7.84	<0.001 * (0.02)
	Unbalanced	15.85	4.52			15.28	4.52			16.33	5.43		
	Very unbalanced	15.34	4.50			15.76	4.65			15.02	4.76		
Corners	Equaled	4.89	2.70	0.66	0.52 (0.00)	4.78	2.61	1.49	0.23 (0.00)	4.46	2.71	0.42	0.66 (0.00)
	Unbalanced	4.91	2.85			4.52	2.48			4.27	2.54		
	Very unbalanced	5.02	2.78			4.40	2.46			4.29	2.61		
Offsides	Equaled	2.35	1.84	1.46	0.23 (0.00)	2.13	1.69	0.16	0.86 (0.00)	2.14	1.69	3.27	0.04 * (0.01)
	Unbalanced	2.46	1.83			2.07	1.61			1.96	1.46		
	Very unbalanced	2.45	2.02			2.16	1.91			1.76	1.62		

Table 1. Cont.

Game Indicator	Ranking	Pre-COVID-19				COVID-19				Post-COVID-19			
		M	SD	F	p (η^2)	M	SD	F	p (η^2)	M	SD	F	p (η^2)
Goalkeeper saves	Equaled	2.87	1.92	1.97	0.14	2.76	1.88	1.30	0.27	2.39	1.64	2.27	0.10
	Unbalanced	2.97	1.87		(0.00)	2.52	1.76		(0.00)	2.40	1.76		(0.01)
	Very unbalanced	3.02	2.03			2.76	1.85			2.73	2.02		
Fouls committed	Equaled	14.12	4.25	11.21	<0.001 *	13.78	3.93	0.24	0.79	13.66	4.17	7.02	<0.001 *
	Unbalanced	13.84	4.22		(0.01)	13.60	4.28		(0.00)	13.30	4.46		(0.02)
	Very unbalanced	13.30	4.15			13.88	4.13			12.18	3.68		
Attacks	Equaled	101.71	23.41	0.33	0.72	106.84	24.07	1.52	0.22	101.95	23.02	0.10	0.91
	Unbalanced	100.83	22.68		(0.00)	106.94	21.58		(0.00)	101.53	27.77		(0.00)
	Very unbalanced	102.14	24.29			110.51	25.28			100.88	28.16		
Dangerous attacks	Equaled	54.75	18.56	0.43	0.65	45.43	16.81	1.66	0.19	46.09	17.37	1.10	0.33
	Unbalanced	55.82	19.42		(0.00)	46.91	15.72		(0.00)	46.16	19.85		(0.00)
	Very unbalanced	55.19	19.87			48.21	18.26			48.65	21.70		
Total passes	Equaled	423.84	117.74	1.68	0.19	417.79	116.46	3.05	0.05 *	424.83	123.22	3.71	0.03 *
	Unbalanced	425.26	108.06		(0.00)	416.53	116.81		(0.01)	428.33	133.94		(0.01)
	Very unbalanced	443.10	137.32			444.18	143.25			458.42	153.41		
Tackles	Equaled	16.96	8.59	0.05	0.95	14.86	4.83	0.50	0.61	14.28	4.60	0.73	0.48
	Unbalanced	17.05	5.19		(0.00)	14.91	4.31		(0.00)	14.22	4.21		(0.00)
	Very unbalanced	17.17	5.16			15.28	4.34			13.78	4.45		

Note: equaled = 0–5 places in the league table; unbalanced = 6–10 places in the league table; very unbalanced = 11–19 places in the league table. * $p \leq 0.05$.

Multiple comparisons between the game indicators, according to the partial ranking, are shown in Table 2. In the pre-COVID-19 period, the results indicated that equaled teams received more yellow cards, compared to unbalanced and very unbalanced teams. These first teams received more red cards, compared to very unbalanced teams, but they made fewer total shots and shots on goal, compared to very unbalanced teams. On the other hand, equaled and unbalanced teams took more free kicks, and committed more fouls than very unbalanced teams. In the COVID-19 period, unbalanced teams reported more shots off goal than very unbalanced teams. In the post-COVID-19 period, equaled and unbalanced teams reported fewer shots on goals than very unbalanced teams; in contrast, these same teams took more free kicks, and committed more fouls, compared to very unbalanced teams. Equaled teams committed more offsides, compared to very unbalanced teams; in contrast, they made fewer total passes than very unbalanced teams. Despite this, no effect (0.000–0.199) or a small effect (0.200–0.499) was reported on the significant game indicators.

Table 2. Post hoc comparisons between game indicators, according to the partial ranking, for each pandemic period.

Period	Game Indicator	Inferential Comparison	<i>p</i> -Bonferroni (<i>d</i>)
Pre-COVID-19	Yellow cards	Equaled > Unbalanced	0.00 * (0.13)
		Equaled > Very unbalanced	<0.001 * (0.23)
	Red cards	Equaled > Very unbalanced	0.01 * (0.12)
	Total shots	Equaled < Very unbalanced	0.01 * (−0.12)
	Shots on goal	Equaled < Very unbalanced	<0.001 * (−0.15)
	Free kicks	Equaled > Very unbalanced Unbalanced > Very unbalanced	<0.001 * (0.16) 0.04 * (0.11)
Fouls committed	Equaled > Very unbalanced	<0.001 * (0.20)	
	Unbalanced > Very unbalanced	0.01 * (0.13)	
COVID-19	Shots off goal	Unbalanced > Very unbalanced	0.05 * (0.24)
	Total passes	No differences were observed in the comparisons	
Post-COVID-19	Shots on goal	Equaled < Very unbalanced	0.03 * (−0.24)
		Unbalanced < Very unbalanced	0.04 * (−0.26)
	Free kicks	Equaled > Very unbalanced	<0.001 * (0.38)
		Unbalanced > Very unbalanced	0.05 * (0.25)
	Offsides	Equaled > Very unbalanced	0.04 * (0.23)
	Fouls committed	Equaled > Very unbalanced	<0.001 * (0.37)
Unbalanced > Very unbalanced		0.03 * (0.27)	
Total passes	Equaled < Very unbalanced	0.02 * (−0.25)	

Note: equaled = 1–5 places in the league table; unbalanced = 6–10 places in the league table; very unbalanced = 11–19 places in the league table; *d* = Cohen’s *d*. Only statistically significant game indicators in the one-factor ANOVA test are shown in this table. * $p \leq 0.05$.

The proposed model, a linear mixed model (period*partial ranking), reported significant statistical differences in three game indicators (Table 3): free kicks, offsides, and fouls committed. The inter-class correlation coefficient was close to 0; thus, the responses of each team were stable, and the repetition of the matches had no effect.

Multiple comparisons according to the period*partial ranking interaction are shown in Table 4. In general, during the post-COVID-19 period, equaled teams took more free kicks, compared to the pre-COVID-19 and COVID-19 periods. Moreover, very unbalanced teams committed fewer offsides and fouls during this pandemic period.

Table 3. Differences in period*partial ranking interaction.

Game Indicator	F	p	R ² Conditional	BIC	ICC	LRT (p)
Free kicks	2.99	0.02 *	0.06	31242.72	0.06	231 (<0.001 *)
Offsides	2.28	0.05 *	0.04	21495.06	0.03	90.3 (<0.001 *)
Fouls committed	2.39	0.05 *	0.09	29999.63	0.09	434 (<0.001 *)

Note: F = linear mixed model; BIC = Bayesian information criterion; ICC = interclass correlation coefficient; LRT = LRT test for random effect; Intercept | Team. Only statistically significant game indicators in the linear mixed model are shown in this table. * $p \leq 0.05$.

Table 4. Post hoc comparisons according to the period*partial ranking interaction.

Game Indicator	Period	Ranking	Period	Ranking	t	p-Bonferroni
Free kicks	Pre-COVID-19	Unbalanced	Post-COVID-19	Equaled	-4.60	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Very unbalanced	Post-COVID-19	Equaled	-5.89	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Equaled	Post-COVID-19	Equaled	-3.76	0.01 *
	COVID-19	Equaled	Post-COVID-19	Equaled	-3.86	0.00 *
	COVID-19	Unbalanced	Post-COVID-19	Equaled	-4.28	<0.001 *
Offsides	Pre-COVID-19	Unbalanced	Post-COVID-19	Very unbalanced	5.20	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Equaled	Post-COVID-19	Very unbalanced	4.60	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Very unbalanced	Post-COVID-19	Very unbalanced	4.59	<0.001 *
Fouls committed	Pre-COVID-19	Unbalanced	Post-COVID-19	Very unbalanced	4.02	0.00 *
	Pre-COVID-19	Equaled	Post-COVID-19	Very unbalanced	4.91	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Very unbalanced	Post-COVID-19	Very unbalanced	3.33	0.03 *
	COVID-19	Equaled	Post-COVID-19	Very unbalanced	3.49	0.02 *
	COVID-19	Very unbalanced	Post-COVID-19	Very unbalanced	3.57	0.01 *

Note: Only statistically significant game indicators in the linear mixed model are shown in this table. * $p \leq 0.05$.

3.2. Final Ranking of the LaLiga Teams

Table 5 shows the differences in game indicators according to the final ranking. In the pre-COVID-19 period, the most prominent ($p < 0.001$) game indicators were as follows: the ball possession, shots on goal, and total passes, with an intermediate effect (0.060–0.139). In the COVID-19 period, the most prominent game indicators were as follows: the ball possession, and dangerous attacks, with an intermediate effect (0.060–0.139); and total passes, with a large effect ($\eta^2 > 0.140$). In the post-COVID-19 period, the most prominent game indicators were as follows: the total shots, shots on goal, attacks, and dangerous attacks, with an intermediate effect (0.060–0.139); as well as the ball possession and total passes, with a large effect ($\eta^2 > 0.140$).

Table 5. Differences in game indicators according to the final ranking, independent of the pandemic period.

Game Indicator	Ranking	Pre-COVID-19				COVID-19				Post-COVID-19			
		M	SD	F	p (η^2)	M	SD	F	p (η^2)	M	SD	F	p (η^2)
Yellow cards	Europe position	2.47	1.61	19.53	<0.001 *	2.40	1.40	4.50	0.01 *	2.05	1.39	6.14	0.00 *
	Middle position	2.77	1.55		(0.01)	2.63	1.57		(0.01)	2.41	1.48		(0.02)
	Relegation position	2.89	1.63			2.89	1.58			2.04	1.29		
Red cards	Europe position	0.11	0.32	4.32	0.01 *	0.07	0.27	4.17	0.02 *	0.07	0.25	2.41	0.09
	Middle position	0.11	0.34		(0.00)	0.14	0.39		(0.01)	0.11	0.34		(0.01)
	Relegation position	0.16	0.40			0.16	0.39			0.06	0.24		
Ball possession	Europe position	53.77	10.97	140.17	<0.001 *	55.16	11.08	50.11	<0.001 *	57.63	10.80	96.19	<0.001 *
	Middle position	48.43	10.28		(0.07)	47.83	10.49		(0.12)	45.37	11.73		(0.20)
	Relegation position	46.45	9.93			45.19	10.62			47.64	10.50		
Total shots	Europe position	13.42	5.19	96.36	<0.001 *	12.45	4.64	13.68	<0.001 *	12.52	4.73	41.68	<0.001 *
	Middle position	11.30	4.36		(0.05)	10.58	4.46		(0.04)	9.36	4.02		(0.10)
	Relegation position	11.00	4.39			11.09	4.29			10.76	4.44		
Shots on goal	Europe position	5.19	2.71	152.47	<0.001 *	4.61	2.42	19.46	<0.001 *	4.61	2.37	40.51	<0.001 *
	Middle position	3.86	2.13		(0.07)	3.57	2.13		(0.05)	3.16	1.85		(0.10)
	Relegation position	3.63	2.11			3.54	1.89			3.43	1.80		
Shots off goal	Europe position	8.23	3.81	21.86	<0.001 *	7.85	3.86	4.21	0.02 *	7.92	3.68	20.22	<0.001 *
	Middle position	7.44	3.51		(0.01)	7.02	3.52		(0.01)	6.20	3.19		(0.05)
	Relegation position	7.37	3.47			7.54	3.46			7.33	3.70		
Free kicks	Europe position	15.66	4.55	2.75	0.06	15.15	4.45	1.82	0.16	16.01	5.52	1.38	0.25
	Middle position	16.01	4.43		(0.00)	15.82	4.49		(0.05)	16.49	5.02		(0.00)
	Relegation position	15.68	4.85			15.54	4.01			16.93	5.42		
Corners	Europe position	5.47	2.99	40.96	<0.001 *	4.81	2.64	2.04	0.13	5.06	2.80	16.15	<0.001 *
	Middle position	4.67	6.63		(0.02)	4.61	2.52		(0.01)	3.88	2.49		(0.04)
	Relegation position	4.50	2.42			4.24	2.36			4.38	2.41		

Table 5. Cont.

Game Indicator	Ranking	Pre-COVID-19				COVID-19				Post-COVID-19			
		M	SD	F	p (η^2)	M	SD	F	p (η^2)	M	SD	F	p (η^2)
Offsides	Europe position	2.69	2.00	29.39	<0.001 *	2.23	1.75	3.67	0.03 *	2.18	1.69	3.80	0.02 *
	Middle position	2.31	1.81		(0.02)	2.16	1.72		(0.01)	1.85	1.52		(0.01)
	Relegation position	2.04	1.74			1.73	1.59			2.14	1.72		
Goalkeeper saves	Europe position	2.71	1.79	24.76	<0.001 *	2.53	1.63	1.55	0.21	2.31	1.61	1.51	0.22
	Middle position	2.95	1.97		(0.01)	2.76	1.97		(0.00)	2.55	1.85		(0.00)
	Relegation position	3.39	2.05			2.83	1.84			2.53	1.82		
Fouls committed	Europe position	13.12	4.20	31.40	<0.001 *	13.21	3.66	5.97	0.00 *	12.33	3.99	10.53	<0.001 *
	Middle position	14.18	4.22		(0.02)	13.82	4.17		(0.02)	13.84	4.19		(0.03)
	Relegation position	14.42	4.07			14.75	4.49			13.44	4.33		
Attacks	Europe position	104.43	23.60	10.97	<0.001 *	113.88	25.37	14.73	<0.001 *	110.11	25.84	28.50	<0.001 *
	Middle position	101.27	23.73		(0.01)	104.51	22.27		(0.04)	95.28	24.11		(0.07)
	Relegation position	95.81	20.64			103.64	21.11			102.89	23.53		
Dangerous attacks	Europe position	59.02	20.19	18.70	<0.001 *	52.23	19.40	25.64	<0.001 *	55.26	21.53	52.63	<0.001 *
	Middle position	53.67	18.79		(0.02)	43.18	14.81		(0.06)	40.59	15.42		(0.12)
	Relegation position	51.05	15.82			43.94	12.90			46.64	16.00		
Total passes	Europe position	472.26	142.90	32.77	<0.001 *	502.24	137.44	110.36	<0.001 *	542.73	124.02	220.36	<0.001 *
	Middle position	413.26	103.45		(0.08)	385.08	90.10		(0.23)	369.87	98.26		(0.37)
	Relegation position	379.19	75.05			364.38	84.56			385.55	84.58		
Tackles	Europe position	16.70	4.98	0.48	0.62	15.28	4.33	3.50	0.03 *	14.27	4.26	0.32	0.73
	Middle position	17.19	8.47		(0.00)	14.54	4.77		(0.01)	14.03	4.60		(0.00)
	Relegation position	17.32	5.74			15.63	4.41			14.32	4.46		

Note: Europe position = 1–7 places in the league table; middle position = 8–17 places in the league table; relegation position = 18–20 places in the league table; light green color = intermediate effect size; dark green color = large effect size. Two colors have been used for the cells, to highlight the most significant results, and to help the reader understand them. * $p \leq 0.05$.

Table 6 shows multiple comparisons in game indicators according to the final ranking. In general, the most prominent game indicators, in favor of Europe teams, were the possession of the ball and total passes, which resulted in more attacking actions. The trend was similar in all three periods, although these game indicators were particularly prominent in the COVID-19 and post-COVID-19 periods, with a large effect ($0.800 \leq d \leq 1.000$).

Table 6. Post hoc comparisons of game indicators according to the final ranking for each pandemic period.

Period	Game Indicator	Inferential Comparison	<i>p</i> -Bonferroni (<i>d</i>)
Pre-COVID-19	Yellow cards	Europe position < Middle position	<0.001 * (−0.19)
		Europe position < Relegation position	<0.001 * (−0.26)
	Red cards	Europe position < Relegation position	0.01 * (−0.14)
		Middle position < Relegation position	0.03 * (−0.12)
	Ball possession	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.51)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.69)
		Middle position > Relegation position	<0.001 * (0.19)
	Total shots	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.45)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.49)
	Shots on goal	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.56)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.61)
	Shots off goal	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.22)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.23)
	Corners	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.29)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.34)
	Offsides	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.20)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.34)
	Goalkeeper saves	Europe position < Relegation position	<0.001 * (−0.36)
		Middle position < Relegation position	<0.001 * (−0.22)
	Fouls committed	Europe position < Middle position	<0.001 * (−0.25)
		Europe position < Relegation position	<0.001 * (−0.31)
	Attacks	Europe position > Middle position	0.05 * (0.13)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.38)
		Middle position > Relegation position	0.01 * (0.24)
Dangerous attacks	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.28)	
	Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.42)	
Total passes	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.49)	
	Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.74)	
	Middle position > Relegation position	0.02 * (0.40)	
COVID-19	Yellow cards	Europe position < Relegation position	0.01 * (−0.34)
	Red cards	Europe position < Middle position	0.03 * (−0.29)
	Ball possession	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.68)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.91)
	Total shots	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.41)
		Europe position > Relegation position	0.02 * (0.30)
	Shots on goal	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.46)
Europe position > Relegation position		<0.001 * (0.47)	
Shots off goal	Europe position > Middle position	0.01 * (0.23)	
Offsides	Europe position > Relegation position	0.03 * (0.30)	

Table 6. Cont.

Period	Game Indicator	Inferential Comparison	p-Bonferroni (d)
COVID-19	Fouls committed	Europe position < Relegation position	0.00 * (−0.39)
		Attacks	Europe position > Middle position Europe position > Relegation position
	Dangerous attacks	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.54)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.47)
	Total passes	Europe position > Middle position	<0.001 * (1.05)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (1.11)
	Tackles	No differences were observed in the comparisons	
Post-COVID-19	Yellow cards	Europe position < Middle position	0.01 * (−0.25)
		Middle position > Relegation position	0.05 * (0.25)
	Ball possession	Europe position > Middle position	<0.001 * (1.08)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.93)
	Total shots	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.73)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.38)
		Middle position < Relegation position	0.01 * (−0.34)
	Shots on goal	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.70)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.53)
	Shots off goal	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.51)
		Middle position < Relegation position	0.01 * (−0.34)
	Corners	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.45)
	Offsides	Europe position > Middle position	0.03 * (0.21)
	Fouls committed	Europe position < Middle position	<0.001 * (−0.37)
		Europe position < Relegation position	0.05 * (−0.27)
	Attacks	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.60)
		Europe position > Relegation position	0.03 * (0.29)
		Middle position < Relegation position	0.01 * (−0.32)
	Dangerous attacks	Europe position > Middle position	<0.001 * (0.81)
		Europe position > Relegation position	<0.001 * (0.43)
Middle position < Relegation position		0.01 * (−0.39)	
Total passes	Europe position > Middle position	<0.001 * (1.58)	
	Europe position > Relegation position	<0.001 * (1.38)	

Note: Europe position = placed 1–7 in the league table; middle position = placed 8–17 in the league table; relegation position = placed 18–20 in the league table; light green color = intermediate effect size; dark green color = large effect size. Only statistically significant game indicators in the one-factor ANOVA test are shown in this table. Two colors have been used for the cells, to highlight the most significant results, and to help the reader understand them. * $p \leq 0.05$.

The proposed mixed model (period*final ranking) indicated significant statistical differences in ten game indicators (Table 7): the ball possession, total shots, shots on goal, shots off goal, free kicks, corners, offsides, attacks, dangerous attacks, and total passes. Except for in the total number of passes, the inter-class correlation coefficient was close to 0; thus, the responses of each team were stable, and the repetition of the matches had no effect.

Multiple comparisons according to the period*final ranking interaction are shown in Table 8. In general, the teams in a Europe position reported higher values in the game indicators in the three pandemic periods. The ball possession, total passes, and attacks by Europe-position teams were higher in the post-COVID-19 period, compared to the pre-COVID-19 and COVID-19 periods. On the contrary, the number of dangerous attacks by these teams was higher in the pre-COVID-19 period, compared to the COVID-19 and post-COVID-19 periods.

Table 7. Differences in the period*final ranking interaction.

Game Indicator	F	p	R ² Conditional	BIC	ICC	LRT (p)
Ball possession	2.98	0.02 *	0.26	39,253.71	0.26	1062 (<0.001 *)
Total shots	3.34	0.01 *	0.01	31,112.48	0.08	318 (<0.001 *)
Shots on goal	1.96	0.01 *	0.11	23,623.16	0.10	375 (<0.005 *)
Shots off goal	2.77	0.03 *	0.04	28,690.35	0.03	108 (<0.001 *)
Free kicks	2.51	0.04 *	0.07	31,261.42	0.06	235 (<0.001 *)
Corners	3.06	0.02 *	0.04	25,632.37	0.03	80.9 (<0.001 *)
Offsides	2.56	0.04 *	0.03	21,481.62	0.02	37.2 (<0.001 *)
Attacks	5.46	<0.001 *	0.16	27,478.17	0.14	317 (<0.001 *)
Dangerous attacks	5.58	<0.001 *	0.21	25,848.70	0.17	317 (<0.001 *)
Total passes	4.23	0.00 *	0.52	26,788.22	0.51	1096 (<0.001 *)

Note: F = linear mixed model; BIC = Bayesian information criterion; ICC = interclass correlation coefficient; LRT = LRT test for random effect; Intercept | Team. Only statistically significant game indicators in the linear mixed model are shown in this table. * p ≤ 0.05.

Table 8. Post hoc comparisons according to the period*final ranking interaction.

Game Indicator	Period	Ranking	Period	Ranking	t	p-Bonferroni
Ball possession	Pre-COVID-19	Relegation	COVID-19	Europe	-4.84	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Middle	COVID-19	Europe	-3.54	0.02 *
	Pre-COVID-19	Relegation	Post-COVID-19	Europe	-6.04	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Europe	-5.06	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Europe	-4.29	<0.001 *
	COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Europe	-3.76	0.01 *
Total shots	Pre-COVID-19	Europe	COVID-19	Europe	3.34	0.03 *
	Pre-COVID-19	Europe	COVID-19	Middle	4.61	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Europe	3.41	0.02 *
	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Middle	7.22	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Middle	5.60	<0.001 *
	COVID-19	Relegation	Post-COVID-19	Middle	3.23	0.05 *
Shots on goals	Pre-COVID-19	Europe	COVID-19	Europe	3.65	0.01 *
	Pre-COVID-19	Europe	COVID-19	Middle	4.83	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Relegation	3.60	0.01 *
	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Europe	4.16	0.00 *
	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Middle	6.28	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Middle	3.83	0.01 *
Shots off goal	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Middle	5.82	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Middle	4.93	<0.001 *
	COVID-19	Relegation	Post-COVID-19	Middle	3.24	0.04 *
Free kicks	Pre-COVID-19	Relegation	Post-COVID-19	Middle	-3.46	0.02 *
	Pre-COVID-19	Relegation	Post-COVID-19	Relegation	-3.78	0.01 *
Corners	Pre-COVID-19	Europe	COVID-19	Europe	3.69	0.01 *
	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Middle	6.12	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Middle	4.14	0.00 *
	COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Middle	3.25	0.04 *
Offsides	Pre-COVID-19	Europe	COVID-19	Europe	3.91	0.00 *
	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Europe	4.09	0.00 *
	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Middle	4.40	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Middle	3.98	0.00 *

Table 8. Cont.

Game Indicator	Period	Ranking	Period	Ranking	t	p-Bonferroni
Attacks	Pre-COVID-19	Middle	COVID-19	Europe	−5.73	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Europe	−3.21	0.05 *
	Pre-COVID-19	Europe	COVID-19	Europe	−5.82	<0.001 *
	COVID-19	Relegation	Post-COVID-19	Relegation	3.42	0.02 *
	COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Relegation	5.00	<0.001 *
	COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Middle	6.09	<0.001 *
	COVID-19	Relegation	Post-COVID-19	Middle	3.32	0.03 *
Dangerous attacks	Pre-COVID-19	Middle	COVID-19	Europe	4.73	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Europe	3.62	0.01 *
	Pre-COVID-19	Europe	COVID-19	Europe	4.58	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Europe	COVID-19	Middle	6.57	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Relegation	3.28	0.04 *
	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Europe	3.13	0.03 *
	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Middle	5.95	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Middle	COVID-19	Middle	9.38	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Relegation	4.25	<0.001 *
Pre-COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Middle	8.02	<0.001 *	
Total passes	Pre-COVID-19	Relegation	COVID-19	Europe	−3.84	0.01 *
	Pre-COVID-19	Relegation	Post-COVID-19	Europe	−4.45	<0.001 *
	Pre-COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Europe	−3.50	0.02 *
	Pre-COVID-19	Relegation	Post-COVID-19	Middle	−3.26	0.04 *
	Pre-COVID-19	Europe	Post-COVID-19	Europe	−4.46	<0.001 *
	COVID-19	Relegation	Post-COVID-19	Europe	−4.06	0.00 *
	COVID-19	Middle	Post-COVID-19	Europe	−4.55	<0.001 *

Note: Only statistically significant game indicators in the linear mixed model are shown in this table. * $p \leq 0.05$.

4. Discussion

Soccer is dominated by game indicators that can influence the performance of teams [1,3,24]. Therefore, this study analyzed, independently for the pre-COVID-19, COVID-19, and post-COVID-19 pandemic periods, the influence of game indicators on the partial (S1) and final (S2) ranking of LaLiga teams over seven consecutive seasons. Additionally, the statistical differences between pandemic periods were identified. The main results reported that, according to the partial ranking, there was no or a small effect on these game indicators that was statistically significant for each pandemic period. So, hypothesis 1 was rejected. According to the final ranking, an intermediate effect and a large effect were obtained in some game indicators that were statistically significant (pre-COVID-19 period: the ball possession, shots on goal, and total passes; COVID-19 period: the ball possession, dangerous attacks, and total passes; post-COVID-19 period: the total shots, shots on goal, attacks, dangerous attacks, ball possession, and total passes). For this reason, hypothesis 2 was partially accepted. In addition, the pandemic period*ranking interaction only reported intermediate and large effects in terms of the final ranking. Therefore, hypothesis 3 was partially accepted. The mentioned indicators were decisive to reaching a Europe position at the end of each season and pandemic period, especially the ball possession and total passes. They had a greater influence on the final ranking than on the partial ranking.

In the pre-COVID-19 period, our results reported that the most prominent game indicators, in favor of the Europe teams, were the ball possession, shots on goal and number of total passes, with an intermediate effect. In the same competition, Fernández-Cortés et al. [2] indicated that teams who won at home played with more ball possession, and made more shots on goal, among other factors. Ball possession has previously been identified as marking out the top-ranked teams in both the Chinese Soccer Super League [25] and the

UEFA Champions League [26]. It is possible that teams ranked in Europe spend more time ahead on the scoreboard than their opponents [26]. This could mean that, when they are winning, they are not in a hurry to score a goal or reach the opponent's area, assuming a strategy of keeping the ball and slowing down the game [27]. Moreover, this strategy involves making a greater number of passes [25]. The indicators of ball possession and total passes are positively associated with the shots on goal [28]. Ball possession leads to better collective play and optimal shooting positions, and also limit the opportunities of the opposing team [29].

During the COVID-19 pandemic period, the most prominent game indicators, also in favor of the Europe-ranked teams, were possession of the ball and dangerous attacks, with an intermediate effect; and the number of total passes, with a large effect. As can be seen, the first two pandemic periods followed a similar trend. This could be because the teams did not have time to adapt to the new changes in the way of playing. In general, Europe-ranked teams would have a higher technical level/quality [30]. This led to a higher ball possession, linked to the total number of key passes [25]. In the major European competitions (i.e., Ligue 1, Serie A, LaLiga, the Premier League, and Bundesliga) during the 2019/2020 season, with fans in the stadia (before the restrictions), home teams scored more goals than visitors [7], because the number of dangerous attacks was higher. In contrast, another study [14] comparing the pre-COVID-19 and COVID-19 period in European soccer matches showed a decrease in the goals scored by home teams in ghost matches, which also affected the points and ranking. Another indicator that was affected during the COVID-19 period, in similar studies [9,12,13], was the higher number of fouls committed by home teams which, in turn, resulted in more yellow cards. It was essential to work on set pieces because, given the increase in this game indicator during the COVID-19 period, they became of great importance to the result [31]. The absence of fans and noise caused coaches and players to adapt their behavior to the empty environment in which they operated [32].

In the post-COVID-19 period, the most prominent game indicators, again in favor of Europe-ranked teams, were the total shots, shots on goal, attacks, and dangerous attacks, with an intermediate effect; and the total passes and ball possession, with a large effect. In the three pandemic periods studied, two interrelated game indicators stood out: the ball possession and total passes. Both game indicators, together with the attacks, were higher in the post-COVID-19 period, compared to the other two pandemic periods. The dangerous attacks were higher pre-COVID-19, compared to during COVID-19 and post-COVID-19. This last pandemic period differed from the rest, because there was an even greater interest on the part of the teams in maintaining possession of the ball and avoiding direct play, associated with more attacks and, therefore, greater possibilities of shots [28]; or in retaining the ball when they were winning [27]. In this particular period, the higher-ranked teams controlled the ball more, and imposed their style of play [6,33,34]. In this regard, in the major European leagues (i.e., Ligue 1, Serie A, LaLiga, the Premier League, and Bundesliga), the ball possession, number of key passes, and scoring first were correlated with the accumulation of goals scored and the points at the end of the season [16]. In turn, Yang et al. [33] reported that lower-ranked teams performed more defensive actions, especially in unbalanced matches.

The main differences found in this study were in the attack indicators, and not in the defense ones. This could be because teams tend to opt for the strategy of keeping possession of the ball, to achieve victories. It has been shown that higher-ranked teams show higher ball possession [25,26], and lower ranked teams show lower ball possession [33]. Maintaining ball possession implies an increase in attacking actions [28]. Despite this, it requires precision on the part of the teams, and the teams with the best technical/quality level achieve this [30]. In addition, when in possession of the ball, the teams defend simultaneously. As a result of this study, soccer coaches are advised to choose a technically sound starting eleven that allows them to maintain ball possession, i.e., to have few losses

per match. In this way, they will be able to stay in the top positions for a season. For managers, it is important, when recruiting players, to know that these game indicators are fundamental for a team to be in the upper part of the ranking. In addition, the more players with these profiles a team has, the easier it will be to obtain a better final ranking.

Limitations, Practical Applications, and Future Studies

Among the limitations, it should be noted that, among the major European leagues, this study collected data only from LaLiga. Despite the existing equality at the scorer level among the major European leagues [34], it is not possible to generalize our results to other leagues.

The notational analysis allowed the identification of the game indicators that should be reinforced to increase the probability of success (a better ranking). Following this line of thought, according to our results, LaLiga teams should play with more ball possession, related to the total passes. A greater possession of the ball allows them to take more shots (offensive actions), and thus to have a better chance of winning. This information is of interest to coaches and soccer assistants when preparing and directing matches.

Controlling the competitive balance in soccer is difficult, due to its rapid evolution. In this vein, team dynamics change between seasons, or even within a season [9]. Further research is needed to confirm the results obtained in this study. Moreover, it would also be interesting to analyze intensities according to the quality of the opponent.

5. Conclusions

The obtained study results indicate that the ball possession and total passes are two interrelated game indicators that significantly influence the final ranking. In all three pandemic periods, LaLiga teams ranked in a Europe position at the end of each season (the final ranking) reported higher ball possession and total passes. In turn, a greater possession of the ball allowed them to make more shots (offensive actions), and thus to have a better chance of winning. Similarly, these game indicators are higher in the post-COVID-19 period, compared to the pre-COVID-19 and COVID-19 periods. Based on the partial ranking, there is little or no effect on those game indicators that is statistically significant for each pandemic period. Thus, the game indicators analyzed have a greater influence on the final ranking, with an intermediate and large effect, than on the partial ranking.

Author Contributions: Conceptualization, J.F.-C. and S.J.I.; methodology, J.G.-R. and S.J.I.; formal analysis, J.F.-C., J.M.G.-C. and S.J.I.; investigation, J.F.-C.; data curation, J.F.-C., J.M.G.-C. and S.J.I.; writing—original draft preparation, J.M.G.-C.; writing—review and editing, J.F.-C., J.G.-R. and S.J.I.; visualization, J.M.G.-C.; supervision, J.G.-R. and S.J.I.; funding acquisition, S.J.I. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This study has been partially subsidized by the Aid for Research Groups (GR21149) from the Regional Government of Extremadura (Department of Economy, Science and Digital Agenda), with a contribution from the European Union from the European Funds for Regional Development. The author J.M.G.-C. was supported by a grant from the Universities Ministry of Spain and the European Union (NextGenerationUE) “Ayuda del Programa de Recualificación del Sistema Universitario Español, Modalidad de ayudas Margarita Salas para la formación de jóvenes doctores” (MS-01).

Institutional Review Board Statement: Not applicable.

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: Data will be available upon reasonable request to the corresponding author.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Fernández-Cortés, J.; Cáceres-Sánchez, L.; Antúnez, A.; García-Rubio, J.; Ibáñez, S.J. Analysis of the influence of situational variables in professional soccer. *Retos. Nuevas Tend. Educ. Física Deporte Recreación* **2022**, *46*, 114–119. [CrossRef]
2. Fernández-Cortés, J.; Escudero-Tena, A.; García-Rubio, J.; Ibáñez, S.J. The importance of the match location in the Spanish La Liga football league. *J. Sport Health Res.* **2020**, *12*, 285–294.
3. García-Unanue, J.; Pérez-Gómez, J.; Giménez, J.-V.; Felipe, J.L.; Gómez-Pomares, S.; Gallardo, L.; Sánchez-Sánchez, J. Influence of contextual variables and the pressure to keep category on physical match performance in soccer players. *PLoS ONE* **2018**, *13*, e0204256. [CrossRef] [PubMed]
4. Leite, W.; Pollard, R. Comparison of home advantage between level 1 and level 2 in women's football leagues. *J. Anthropol. Sport Phys. Educ.* **2020**, *4*, 9–13.
5. Medina, J.A.; San José, J.R.; Lorente, V.M. El gol como unidad de medida de rendimiento en fútbol. *Retos. Nuevas Tend. Educ. Física Deporte Recreación* **2019**, *36*, 251–258.
6. Ponce-Bordón, J.C.; Nobari, H.; Lobo-Triviño, D.; García-Calvo, T.; Vicente-Giménez, J.; López del Campo, R.; Resta, R.; Fernández-Navarro, J. Match Movement Profiles Differences in Spanish Soccer Competitive Leagues According to Opposition's Team Ranking: A Comparison Study. *Appl. Sci.* **2022**, *12*, 12635. [CrossRef]
7. Ferraresi, M.; Gucciardi, G. *Team Performance and Audience: Experimental Evidence from the Football Sector*; Working papers; Società Italiana di Economia Pubblica: Tokyo, Japan, 2020; Volume 94.
8. Lastella, M.; Roach, G.D.; Sargent, C. Travel fatigue and sleep/wake behaviors of professional soccer players during international competition. *Sleep Health* **2019**, *5*, 141–147. [CrossRef]
9. Leitner, M.C.; Richlan, F. No fans—no pressure: Referees in professional football during the COVID-19 pandemic. *Front. Sports Act. Living* **2021**, *3*, 720488. [CrossRef]
10. The International Football Association Board Laws of the Game. Available online: <https://www.theifab.com/es/> (accessed on 8 August 2022).
11. Scoppa, V. Social pressure in the stadiums: Do agents change behavior without crowd support? *J. Econ. Psychol.* **2021**, *82*, 102344. [CrossRef]
12. Richlan, F.; Leitner, M.C. No more advantage for the home team: Refereeing without social pressure in European elite football during the COVID-19 pandemic. *Int. J. Sport Exerc. Psychol.* **2021**, *19*, S272–S273.
13. Bryson, A.; Dolton, P.; Reade, J.J.; Schreyer, D.; Singleton, C. Causal effects of an absent crowd on performances and refereeing decisions during COVID-19. *Econ. Lett.* **2020**, *108*, 212–214. [CrossRef]
14. Lee, J.; Kim, J.; Kim, H.; Lee, J.-S. A Bayesian Approach to Predict Football Matches with Changed Home Advantage in Spectator-Free Matches after the COVID-19 Break. *Entropy* **2022**, *24*, 366. [CrossRef]
15. Spitz, J.; Wagemans, J.; Memmert, D.; Williams, A.M.; Helsen, W.F. Video assistant referees (VAR): The impact of technology on decision making in association football referees. *J. Sports Sci.* **2021**, *39*, 147–153. [CrossRef]
16. Ramos-Pérez, D.R.; Castellano, J.; Hernández-Mendo, A. Relationship between procedure and result indicators during a football season in the five major European leagues. *e-Balónmano Com.* **2021**, *17*, 59–72.
17. Ato, M.; López, J.J.; Benavente, A. Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *An. Psicol.* **2013**, *29*, 1039–1059. [CrossRef]
18. Landis, J.R.; Koch, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* **1977**, *33*, 159–174. [CrossRef]
19. Field, A. *Discovering Statistics Using SPSS Statistics*, 4th ed.; Sage Publications Ltd.: London, UK, 2013.
20. Cohen, J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd ed.; Lawrence Erlbaum Associates: Hillsdale, NJ, USA, 1988.
21. Lenhard, W.; Lenhard, A. *Calculation of Effect Sizes*; Psychometrica: Dettelbach, Germany, 2016. [CrossRef]
22. Gallucci, M. GAMLj: General Analyses for Linear Models [Jamovi Module] 2019. Available online: <https://gamlj.github.io/> (accessed on 20 April 2023).
23. The Jamovi Project. Jamovi (Version 2.3) [Computer Software]. 2022. Available online: <https://www.jamovi.org> (accessed on 20 April 2023).
24. Maneiro, R.; Casal-Sanjurjo, C.A.; Ardá-Suárez, A.; Losada-López, J.L. Identification of significant variables in the corner kick in women's football: Comparison with men's football. *e-Balónmano Com.* **2019**, *15*, 91–106.
25. Kong, L.; Zhang, T.; Zhou, C.; Gómez-Ruano, M.A.; Hu, Y.; Zhang, S. The evaluation of playing styles integrating with contextual variables in professional soccer. *Front. Psychol.* **2022**, *13*, 1002566. [CrossRef]
26. Miñano-Espin, J.; Casáis, L.; Lago-Peñas, C.; Gómez-Ruano, M.Á. High speed running and sprinting profiles of elite soccer players. *J. Hum. Kinet.* **2017**, *58*, 169–176. [CrossRef]
27. Bloomfield, J.; Polman, R.; Donoghue, P.G. Effects of score-line on intensity of play in midfield and forward players in FA Premier League. *J. Sports Sci.* **2005**, *23*, 191–192.
28. Gong, B.; Cui, Y.; Zhang, S.; Zhou, C.; Yi, Q.; Gómez-Ruano, M.Á. Impact of technical and physical key performance indicators on ball possession in the Chinese Super League. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2021**, *21*, 909–921. [CrossRef]
29. Redwood-Brown, A. Passing patterns before and after goal scoring in FA Premier League Soccer. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2008**, *8*, 172–182. [CrossRef]

30. Gonçalves, B.; Coutinho, D.; Exel, J.; Travassos, B.; Lago, C.; Sampaio, J. Extracting spatial-temporal features that describe a team match demands when considering the effects of the quality of opposition in elite football. *PLoS ONE* **2019**, *14*, e0221368. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
31. Fernández-Cortés, J.; Gómez-Ruano, M.A.; Mancha-Triguero, D.; Ibáñez, S.J.; García-Rubio, J. Evolution of Performance Indicators in Soccer during the Last Decade. *Appl. Sci.* **2022**, *12*, 12834. [[CrossRef](#)]
32. Webb, T. The future of officiating: Analysing the impact of COVID-19 on referees in world football. *Soccer Soc.* **2021**, *22*, 12–18. [[CrossRef](#)]
33. Yang, G.; Leicht, A.S.; Lago, C.; Gómez, M.Á. Key team physical and technical performance indicators indicative of team quality in the soccer Chinese super league. *Res. Sports Med.* **2018**, *26*, 158–167. [[CrossRef](#)]
34. Martínez, F.D.; González-García, H. Analysis of goals in European football and the most influential part in final standings. *e-Balonmano Com.* **2018**, *14*, 89–98.

Disclaimer/Publisher’s Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

Is crowd support important in professional football's home advantage? A systematic review based on covid-19 effect

¿Es importante el apoyo del público en la ventaja como local en fútbol profesional?

Una revisión sistemática basada en el efecto del COVID-19

José Fernández-Cortés¹ , Carlos D. Gómez-Carmona^{1*} ,
Javier García-Rubio¹ , Sergio J. Ibáñez¹ 

¹ Universidad de Extremadura, España.

* Correspondence: cdgomezcarmona@unex.es

DOI: <https://doi.org/10.17398/1885-7019.20.169>

Recibido: 15/12/2024; Aceptado: 28/03/2023; Publicado: 01/06/2024

OPEN ACCESS

Sección / Section:

Performance analysis in sport

Editor de Sección / Edited by:

Sebastián Feu
Universidad de Extremadura,
España

Citación / Citation:

Fernández-Cortés, J., Gómez-Carmona, C. D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2024). Is crowd support important in professional football's home advantage? A systematic review based on covid-19 effect. *E-balonmano.Com*, 20(2), 169-188.

Fuentes de Financiación / Funding:

This study was funded by the Regional Department of Economy and Infrastructure of the Government of Extremadura (Spain) through the European Funds of Regional Development of the European Union (GR21149).

Agradecimientos/

Acknowledgments:

The study was conducted into the Research Group in Optimization of Training and Sports Performance (GOERD) of the University of Extremadura

Conflicto de intereses / Conflicts of Interest:

All authors declare no conflict of interest

Abstract

The COVID-19 pandemic enabled a natural experiment examining how spectator absence impacted home advantage in football. This systematic review analysed research characterizing home advantage dynamics with no fans present across diverse leagues worldwide. The aim was assessing the profile, trends, methodologies, procedures, and developments in this emerging field. Searches in specialized databases identified 50 relevant studies following PRISMA guidelines. These works were systematically assessed to extract key details related to design, country, competition level, analytic approach, performance variables, and home advantage findings. Overall methodological quality was categorized as excellent. Most research occurred in top European men's leagues, with limited attention to other levels. Predictive (58%) and descriptive (36%) investigations predominated, chiefly utilizing regression and group comparisons. Points, goals, cards, and result were the primary metrics. Results demonstrated home advantage decreases without spectators in most leagues, conforming to social facilitation theories stipulating performance declines minus audience encouragement. Additional research is warranted across female competitions, youth categories, amateur settings, and knockout tournament stages. Maintaining methodological rigor while expanding domains will solidify understanding of this intricate phenomenon to guide teams performing both home and away.

Keywords: home advantage; COVID-19; football; fans; sports performance.

Resumen

La pandemia de COVID-19 permitió un experimento natural examinando el impacto de la ausencia de espectadores en la ventaja de jugar como local en el fútbol. Esta revisión sistemática analizó investigaciones que caracterizan la dinámica de esta ventaja sin público presente en distintas ligas en todo el mundo. El objetivo fue evaluar el perfil, tendencias, metodologías, procedimientos y desarrollos en este campo emergente. Búsquedas en bases de datos especializadas identificaron 50 estudios relevantes siguiendo la metodología PRISMA. Estos trabajos fueron evaluados sistemáticamente para extraer detalles clave relacionados con el diseño, país, nivel de competición, enfoque analítico, variables de rendimiento y resultados sobre la ventaja como local. La calidad metodológica global se categorizó como excelente. La mayor parte de la investigación se realizó en ligas masculinas europeas de élite, con poca atención a otros niveles. Predominaron investigaciones predictivas (58%) y descriptivas (36%), utilizando principalmente regresión y comparaciones de grupo. Puntos, goles, tarjetas y resultados fueron métricas primarias. Los resultados demostraron disminución de ventaja local sin espectadores en la mayoría de las ligas, conforme a teorías de facilitación social que estipulan descensos de rendimiento sin apoyo de audiencia. Se necesita más investigación en competiciones femeninas, categorías juveniles, niveles amateurs y fases eliminatorias de torneos. Mantener rigor metodológico a la vez que se expanden los campos consolidará la comprensión de este complejo fenómeno para guiar a equipos al jugar en sus casas o de visitantes.

Palabras clave: ventaja como local; COVID-19; fútbol; espectadores; rendimiento deportivo.

Introduction

Football is a very popular sport with many people following it around the world (Parrish & Nauright, 2014). In the modern sports, a team's success depends on maximizing performance across all team members including executives, coaching staff, and players (Vestberg, Gustafson, Maurex, Ingvar, & Petrovic, 2012). Obtaining peak individual and team performance is critical in training and competition (Halson, 2014). Therefore, extracting and capitalizing on all available information is vital for favourable development (Ibáñez, Feu, & Cañadas, 2016). Assistants collect real-time data for instant feedback and subsequent analysis to enhance individual and collective functioning (Fernández-Cortés, Escudero-Tena, García-Rubio, & Ibañez, 2020).

Game indicators like fouls, comers, passes, offsides, possession, shots and tackles influence match outcomes, constituting performance markers (Fernández-Cortés, García-Ceberino, García-Rubio, & Ibáñez, 2023; Maneiro-Dios et al., 2017). Moreover, situational factors can impact these markers, such as venue (Caballero, Rubio, & Ibáñez, 2017; Pollard & Gómez, 2014), scoring first (Ibáñez, Pérez-Goye, Courel-Ibáñez, & García-Rubio, 2018; Lago-Peñas, Gómez-Ruano, Megías-Navarro, & Pollard, 2016), opposition strength (García-Rubio, Gómez, Lago-Peñas, & Ibáñez, 2015; Lago & Casáis, 2010; Zhou, Calvo, Robertson, & Gómez, 2021), and exceptional events like the 2020 pandemic (Destefanis, Addesa, & Rossi, 2022).

Venue has been studied across sports over time, demonstrating home advantage (Courneya & Carron, 1992). In the last five years, a historic event impacted global life including sports – the COVID-19 infectious disease that directly threatened health (Grix, Brannagan, Grimes, & Neville, 2021). Professional football adopted safety measures: i) partially suspending competitions in March 2020; ii) establishing health protocols for match safety; iii) holding spectator-less matches during parts of 2019-2020 and 2020-2021 seasons; iv) mandating regular COVID-19 testing; and v) implementing isolation bubbles to minimize transmission risks (Mohr et al., 2022). This drastically altered competitions, enabling gradual resumption without spectators.

COVID-19 created an unprecedented natural experiment examining spectator presence/absence effects, as the international federation introduced policies including: i) full/partial fan restrictions (Leitner & Richlan, 2021a); and ii) increasing substitutions from 3 to 5 (Mota, Santos, & Marocolo, 2021). In terms of game play, visiting teams scored more without spectators, eliminating the home edge in Germany (Hill & Van Yperen, 2021; Jimenez-Sanchez, Lavin, & Endara, 2021). Their fouls and cards also decreased (Bryson, Dolton, Reade, Schreyer, & Singleton, 2021). However, some research found increased home advantage without spectators (e.g. Portugal, Switzerland, Austria), indicating home advantage dynamics are league-specific (Benz & Lopez, 2023). For example, Hill & Van Yperen (2021) found the Spanish, Italian and English leagues home advantage maintain without fans, but it disappears in German league due to the home field advantage turned into a disadvantage in terms of proportion of points won by the home teams. Presently, spectators can pressure referees to make more favourable calls for the home team (Lovell, Newell, & Parker, 2014). To mitigate referee bias, video assistant refereeing (VAR) aims to improve decisions regarding goals, penalties, red cards, and player identity (Spitz, Wagemans, Memmert, Williams, & Helsen, 2021). Several top European leagues showed substantially reduced home advantage (De Angelis & Reade, 2023; Scoppa, 2021). Declines occurred in overall goals (Martins, Duarte, Barbosa, & Souza, 2023) and home goals (Cross & Uhrig, 2023). Home teams secured fewer points while receiving more cards (Leitner & Richlan, 2021a). Italian Serie A and B showed no significant pre/post-pandemic differences in average points (Vandoni et al., 2022).

Many studies are descriptive (Ghahfarokhi, Soroush, & Hasanbeigi, 2022; Matos et al., 2021) and predictive (Lee, Kim, Kim, & Lee, 2022; Leitner & Richlan, 2021a) with limited theoretical work (Webb, 2021) and no diagnostic or prescriptive analyses (Delen & Ram, 2018). In research, theoretical reviews occur when a topic has sufficient investigations. In football, such reviews have focused on injuries (Zech et al., 2022), fitness (Aquino et al., 2020), and skills/tactics (Falcés-Prieto, Marcos-Gutiérrez, & Martín-Barrero, 2021; Plakias et al., 2023) but not playing at home and

COVID-19 across levels. A thorough investigation of the analysed leagues, research phases conducted, and outcomes obtained is essential for determining whether studies exhibit specific biases or can be generalised. Consequently, this research aims to analyse the body of studies on the home advantage in football within the context of COVID-19, examining the research profile, trends, methodological approaches, procedures, and evolution of findings.

Materials and Methods

Study design

The present study is a systematic review analysing the various scientific articles found on home advantage, COVID-19, and football in specialized databases. It is a theoretical analysis presenting the main characteristics proposed by the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) methodology (Moher et al., 2015): a) Definition of objectives with explicit, reproducible information. Analyse the different works referring to COVID-19, home advantage and football; b) Systematic search for evidence following eligibility criteria; c) Assessment of the validity of the findings; and d) Systematic presentation and synthesis of the characteristics and findings of the included studies.

Search strategy

Searches were conducted in the Web of Science (WOS), Scopus and PubMed electronic databases. The search was performed in English and Spanish. Three keywords were used: "home advantage", "covid", and "football". The Boolean operator used in the search was "AND" since the objective was to identify the maximum number of articles possible referring to these three terms in an exclusive manner. The "OR" Boolean operator was not used because we were looking for exclusive information on those words, requiring they all meet the inclusion criteria.

An author conducted an electronic search to identify potentially eligible studies for this systematic review and extracted data in a standardized, unblinded fashion. Subsequently, two authors of the research team reviewed the titles, abstracts and reference lists of retrieved articles to identify potentially relevant papers. They further evaluated the full texts of included studies to confirm those meeting predetermined eligibility criteria. Any disagreements on study eligibility between the two reviewers were resolved through discussion and consensus, with arbitration by a third author when required to resolve persistent conflicts. This process of independent screening and consensus-based conflict resolution helped ensure a rigorous methodology for study identification and inclusion.

Inclusion and exclusion criteria

The studies included in this systematic review were required to meet predefined inclusion and exclusion criteria. Inclusion criteria stipulated those eligible documents had to: 1) examine spectator absence/presence in football and professional football; 2) have a version published in English or Spanish; 3) analyse the impact of COVID-19; and 4) specifically address association football. Exclusion criteria specified that studies would not qualify if they: 1) did not cover spectator factors; 2) focused purely on Australian rules football or American gridiron football rather than association football; or 3) could not be properly cited/referenced due to access restrictions. By systematically applying these eligibility and exclusion parameters during the review process, the authors aimed to identify all relevant studies that provided insight into how COVID-19 and associated spectator restrictions impacted home advantage effects uniquely in association football across different leagues worldwide. Two independent reviewers screened candidate articles to evaluate criteria fulfilment before inclusion in the final qualitative synthesis.

Data extraction

The Cochrane Consumers and Communication Review Group data extraction protocol (Moher et al., 2015) was utilized to extract the following information from studies analysing home advantage and COVID in football: study topic, sports (e.g. football, basketball, hockey, baseball, rugby or volleyball, allowing multiple responses), authors, title, journal, document type (article, editorial material or meeting abstract), year of publication (2021, 2022 or 2023), abstract, times

cited, keywords (allowing multiple responses), competitive level (1-Professional, 2-Semi-professional, 3-Amateur, 4-Youth academy, 5-Professional and amateur, 6-Professional and youth academy), matches, gender (1-Male, 2-Female, 3-Mixed), countries (allowing multiple responses), research methodology (1-Descriptive, 2-Diagnostic, 3-Predictive, 4-Prescriptive, 5-Theoretical studies) (Houtmeyers, Jaspers, & Figueiredo, 2021), analysis (allowing multiple responses), variables analyzed (allowing multiple responses), research findings (1-Home advantage decreases without spectators, 2-Home advantage increases without spectators, 3-No home advantage differences with spectator presence or absence, 4-Unclassified, allowing multiple responses), competition type (1-Regular season, 2-Playoffs, 3-Regular season and playoffs) and study quality.

All documents were coded by two coders who received prior training. Subsequently, inter-coder reliability was evaluated using 6 randomly selected studies. Specifically, Cohen's kappa coefficient was calculated with a 95% confidence interval to assess coder agreement, with the following interpretive ranges: <0.20 poor, 0.21-0.40 fair, 0.41-0.60 moderate, 0.61-0.80 good, >0.80 very good (Cohen, 1960). The average coder agreement was categorized as very good with a value of 0.95 (95% CI 0.92-0.98). This process of evaluating inter-coder reliability helped minimize potential bias and errors in the data extraction process. Any disagreements were resolved through discussion and consensus between the authors. The search results were exported from the databases as comma-separated values (CSV) files on a Windows 10 operating system. These exported CSV data were then systematically organized into a customized Microsoft Excel 2021 spreadsheet (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) to facilitate categorization and characterization of the identified studies for further analysis. Use of this spreadsheet allowed structured data extraction across predefined fields for each study covering key parameters.

Finally, a structured approach was followed for the analyses (Houtmeyers et al., 2021). First, a descriptive analysis of all study variables was performed (frequencies and percentages). This was followed by a multiple response analysis for the following variables with potential repeated values: a) Sports, b) Authors, c) Keywords, d) Countries, e) Analyses, f) Variables, and g) Results. The set of variables allowing multiple responses was defined. Subsequently, the analysis was completed using contingency tables to identify relationships between the different study variables. This combination of descriptive, multiple response and contingency table analyses enabled a detailed characterization of studies examining home advantage, COVID-19, and football.

Quality of the studies

Included studies were evaluated using a 16-item quality assessment form for quantitative studies developed by Law et al., (1998). The tool comprises the following domains: purpose (Q1), background (Q2), design (Q3), sample (Q4 and Q5), informed consent procedure (Q6), outcome measures (Q7 and Q8), method description (Q9), significance of results (Q10), analysis (Q11), practical importance (Q12), dropouts (Q13), conclusions (Q14), practical implications (Q15) and limitations (Q16). This form has been utilized in similar systematic reviews examining accelerometer use in sports and internal/external load analysis in women's basketball (Gómez-Carmona, Bastida-Castillo, Ibáñez, & Pino-Ortega, 2020; Reina, García-Rubio, & Ibáñez, 2020).

The quality evaluation was conducted by three senior researchers holding doctoral degrees in sports science with extensive records of peer-reviewed publications. Any conflicts were resolved by discussion and consensus amongst the reviewers. Extracted data for each included study were compiled into a spreadsheet capturing: article title, assessment scores on the 16 items (rated as binary variables with 0/1 indicating absence/presence of criteria), sum of applicable item scores, and mean/standard deviation values. "Not applicable" was entered for non-relevant items to avoid artificially deflating scores. By dividing by 13-16 applicable items rather than the full 16 items, final percentage ratings reflected only relevant domains. This prevented underrating of studies where certain criteria were inapplicable. Finally, based on percentage assessment score, studies were classified into three quality categories: 1) Low methodological quality (<50%); 2) Good methodological quality (51-75%); or 3) Excellent methodological quality (>75%).

Results

Search results

55 studies were identified from the database search on Web of Science, Scopus, and PubMed. The EndNote reference manager software was used to import and eliminate any duplicates. Then, the full version of all articles was read and five records were excluded from screening for various reasons preventing access to the full text. Finally, 50 studies that evaluate the home advantage in soccer and the influence of COVID-19 were included in this systematic review. A detailed representation of the selection process is illustrated in the flow diagram of Figure 1.

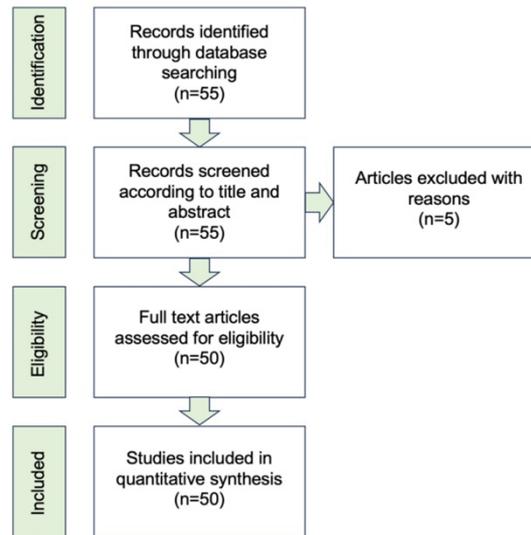


Figure 1. PRISMA flowchart.

Quality of the studies

In order to evaluate the quality of the selected studies, the 16-item assessment form for quantitative studies developed by Law et al., (1998) was employed. Prior to the quality assessment, an inter-coder reliability analysis was conducted, yielding a value of 0.93, indicating a high level of agreement between observers (95% Confidence interval: 0.91 to 0.95). The selected studies demonstrated strong methodological quality overall, with a mean quality score of 78.4% and a standard deviation of 10.6%. No studies achieved perfect scores of 100% or scored below 50%. The majority of studies (33 studies, 70.2%) were rated as having excellent methodology, with scores above 75%. An additional 17 studies (36.2%) received scores between 50-75%, indicating good methodological quality. In summary, the quality assessment showed that most of the selected studies implemented rigorous methodologies, with mean scores in the excellent range (mean = 78.4%, standard deviation = 10.6%). Only a small minority had slightly lower but still good scores between 50-75%. The high mean score and narrow standard deviation signifies consistent and conscientious research practices across the evaluated studies (see Table 1 for more details).

Study outcomes

Table 1 shows the variables authors and year, genre, competitive level, type of competition, countries, analysed variables, effect of home advantage, study design, type of analysis and keywords extracted from the selected studies.

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Is crowd support important in professional football's home advantage? A systematic review based on covid-19 effect

Table 1. Data extraction of selected studies in the present systematic review about the effect of COVID-19 in home advantage in football.

ID	Authors	Genre	Competitive level	Type of competition	Country	Variables	Home Advantage Effect	Study design	Type of analysis	Keywords	Quality Index
1	(Leitner & Richlan, 2021b)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy, Russia, Turkey, Austria, Czech Republic	Result, fouls, cards and reason for card	↘	Predictive	Wilcoxon T Mann-Whitney U Pearson r	Home advantage, yellow cards, fouls, social pressure, referees, football, soccer, sport, psychology, behaviour, performance, supporters, no crowd, no fans, ghost games, covid-19	81.3%
2	(Lee et al., 2022)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy	Points and goals	↘	Predictive	T-test Bayesian of Poisson	COVID-19, Bayesian hierarchical Poisson model, football, match prediction, home advantage	93.3%
3	(McCarrick et al., 2021)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy, Russia, Turkey, Austria, Switzerland, Denmark, Portugal, Greece	Points, cards, goals, corner, shots and fouls	↘	Predictive	Bayesian of Poisson	Home advantage, football, Covid-19, Referees	80%
4	(Matos et al., 2021)	♂	Professional	Regular league	Portugal	Quality of opposition and number of spectators	↔	Descriptive	ANOVA	Home advantage, attendance, pandemic, football, Portuguese football league	93.3%
5	(Ghahfarokhi et al., 2022)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy, France	Goals	↘	Descriptive	T-test	Covid-19., Football Leagues, Vantagem Casa, Spectators	80%
6	(Fischer & Haucap, 2021)	♂	Professional	Regular league	Germany	Points, location and number of spectators	↘	Predictive	Regression	Home advantage, Covid-19 pandemic, professional football, stadium occupancy	80%
7	(Destefanis et al., 2022)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy, France	Points, cards, goals, shots, possession, dribbling, tackles, penalties and passes	↘	Predictive	Regression	Technical efficiency, COVID-19, football, home advantage, conditional order-m	81.3%
8	(Sors et al., 2021)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy,	Points, cards, goals, corner, shots, fouls, possession, penalties, extra time and result	↘	Predictive	Bayesian of Poisson T-test Regression	Home advantage, referee bias, football, crowd noise, social pressure	86.7%
9	(Vandoni et al., 2022)	♂	Professional	Regular league	Italy	Points, cards, fouls and penalties	↘	Descriptive	Mann-Whitney U	Home advantage, Italian football, COVID-19 restrictions, crowd influence	66.7%
10	(Higgs & Stavness, 2021)	♂	Professional	Regular league and playoff	North America	Points, goals and result	↘	Predictive	Bayesian of Poisson	Cross-validation, Poisson, model, overdispersion, competitions	73.3%
11	(Leitner & Richlan, 2021a)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy, Russia, Turkey, Austria Czech Republic	Points, cards, goals, fouls, reason for card, result and number of spectators	↘	Descriptive	T-test Mann-Whitney U	Social pressure, decision making, referees, no fans, ghost games, football, home advantage, COVID-19	93.8%
12	(Nomura, 2022)	♂	Professional	Regular league	Japan	Points, cards, goals, corner, shots, distance run, sprint and changes	↘	Predictive	ANOVA Structural equations	Home advantage, crowd size, football, structural equation modelling, natural experiment	80%

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Fernández-Cortés, J., Gómez-Carmona, C. D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J.

Table 1. Data extraction of selected studies in the present systematic review about the effect of COVID-19 in home advantage in football.

ID	Authors	Genre	Competitive level	Type of competition	Country	Variables	Home Advantage Effect	Study design	Type of analysis	Keywords	Quality Index
13	(Hegarty, 2021)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy	Points, goals and location	↘	Predictive	Regression Descriptives	Market efficiency, COVID-19, home advantage, soccer	53.3%
14	(Wunderlich et al., 2021)	♂	Professional and amateur	Regular league	Spain, England, Germany, Italy, Turkey, Portugal	Points, cards, goals, shots, fouls and betting odds	↔	Predictive	Regression	ND	86.7%
15	(Ramchandani & Millar, 2023)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy, Portugal	Points	↘	Descriptive	T-test	Football, crowd effects, referee bias, COVID-19, social pressure	73.3%
16	(Nevill et al., 2022)	♂	Professional	Regular league	England	Cards, location and result	↘	Predictive	T-test Regression ANCOVA Christensen test	Soccer, spectators, Premier league, sports officials, crowd immunity	86.7%
17	(Silva et al., 2022)	♂	Professional	Regular league	Brazil	Cards, goals, corner, shots, fouls and possession	↔	Predictive	T-test ANOVA Correlation Criteria assumption Welch T-test	Home-field advantage, performance analysis, COVID-19, football, disciplinary aspects	86.7%
18	(Webb, 2021)	♀ +	Professional and training	Regular league	ND	Referee bias	✗	Theoretical studies	No analysis	Home advantage, crowd noise, decisions, experience	53.3%
19	(Rovetta & Abate, 2021)	♂	Professional	Regular league	Italy	Points, cards, fouls and penalties	↘	Predictive	T-test Correlation	Sport psychology, covid-19, home advantage, lockdown, audience	80%
20	(Santana et al., 2021)	♂	Professional	Regular league	Germany	Goals, shots, fouls, distance run and sprint	↘	Descriptive	ANOVA	Home advantage, football, coronavirus pandemic, match analysis	86.7%
21	(Macedo-Rego, 2022)	♂	Professional	Regular league	Brazil	Points, location, result and number of spectators	↔	Descriptive	ANOVA	attendance, behaviour, fan, match outcome, performance, player, SARS-CoV-2, soccer	86.7%
22	(Meier et al., 2021)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy	Location and number of spectators	↘	Predictive	Regression	Sports betting market, market efficiency, home advantage, COVID-19	68.8%
23	(Bryson et al., 2021)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy, Austria, Portugal, Greece, Poland, Denmark, Hungary, Ukraine, Slovenia, Albania, Romania, Serbia, Costa Rica, Australia	Cards and goals	↘	Descriptive	Descriptive	Attendance, Coronavirus, Covid-19, home advantage, natural experiments, referee bias, social pressure	66.7%
24	(Chiu & Chang, 2022)	♂	Professional	Regular league	North America	Points, location and result	↔	Predictive	ANOVA Regression	Football, perceptions, sports, soccer, fans, nba	86.7%
25	(Wilkesmann, 2022)	♂	Professional	Regular league	Germany	No variables	✗	Predictive	Regression Descriptive	Advantage, soccer	73.3%
26	(Almeida & Leite, 2021)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy, Portugal	Shots, tackles and passes	↘	Descriptive	T-test Wilcoxon Criteria assumption	Soccer, Match location, team performance, crowd support, coronavirus	80%

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Is crowd support important in professional football's home advantage? A systematic review based on covid-19 effect

Table 1. Data extraction of selected studies in the present systematic review about the effect of COVID-19 in home advantage in football.

ID	Authors	Genre	Competitive level	Type of competition	Country	Variables	Home Advantage Effect	Study design	Type of analysis	Keywords	Quality Index
27	(Sedeaud et al., 2021)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy, France, Belgium, Scotland, Greece, Portugal, Turkey	Result	↓	Descriptive	T-test Correlations Chi square Lineal general univariate model	Home advantage, soccer, football, rugby union, COVID-19 impact, empty stadium	73.3%
28	(Jiménez Sánchez & Lavín, 2021)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy, Austria	Points, goals and result	↓	Predictive	Chi square	Performance, testosterone, decisions, football	80%
29	(Hill & Van Yperen, 2021)	♂	Professional	Regular league	North America	Points, cards, goals, shots, fouls and possession	↔	Descriptive	Chi square	Social facilitation, social support, sport performance, spectators and fans, bootstrapping analysis, randomness	80%
30	(Link & Anzer, 2022)	♂	Professional	Regular league	Germany	Cards, distance run, sprint and result	↓	Descriptive	T-test Descriptives	Covid-19, sport analytics, performance analysis, match performance, home advantage, contact time, referee bias	66.7%
31	(Jiang et al., 2021)	♂	Professional	Regular league	China	More than 20 variables	✗	Descriptive	T-test	Soccer, match location, behind closed doors, spectators, home advantage	86.7%
32	(Correia-Oliveira & Andrade-Souza, 2022)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy	Points, goals, location, result and quality of opposition	↔	Predictive	ANOVA Correlations Descriptive	Crowd support, SARS-CoV-2, home team, soccer, referee bias	86.7%
33	(Steinfeldt et al., 2022)	♂	Professional	Regular league and playoff	North America	Location, result and number of spectators	✗	Predictive	Regression	attendance, betting odds, COVID-19, natural experiment, NBA basketball data	62.5%
34	(Fazackerley et al., 2022)	♂	Professional	Regular league	Australia	Shots, fouls, possession, tackles, distance run and passes	↓	Predictive	Mixed lineal model	COVID-19, Football, Home advantage, Performance, Noise, Audience	87.5%
35	(Piancastelli et al., 2023)	♂	Professional	Regular league	England	Goals and result	↓	Predictive	Bayesian of Poisson	Bayesian inference, Conway-Maxwell-Poisson distribution, Exchange algorithm, Multivariate count data, Pseudo-marginal Monte Carlo, Thermodynamic integration	73.3%
36	(Szabó, 2022)	♂	Professional	Regular league and playoff	North America	Points, penalties, location, result and number of spectators	↔	Predictive	Regression Descriptives	Home advantage, social pressure, North American sports leagues, attendance, referee bias	80%
37	(Gouveia & Pereira, 2021)	♂	Professional	Regular league	Portugal	No variables	✗	Theoretical studies	No analysis	Home advantage	53.3%
38	(Sánchez et al., 2021)	♂	Professional	Regular league	Spain, England, Germany, Italy, Austria	Points, cards, goals, corner, shots, fouls, possession, tackles, location and budget	↔	Predictive	T-test Correlations Chi square Descriptives Mixed lineal model	Social facilitation, football, referees, playing components, fans.	80%
39	(Levental et al., 2022)	♂	Professional	Regular league	Israel	Goals, result and number of spectators	↓	Descriptive	ANOVA	Home advantage, football, basketball, COVID-19, crowd, geographic region	80%

Análisis y evaluación de los indicadores de rendimiento en fútbol

Fernández-Cortés, J., Gómez-Carmona, C. D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J.

Table 1. Data extraction of selected studies in the present systematic review about the effect of COVID-19 in home advantage in football.

ID	Authors	Genre	Competitive level	Type of competition	Country	Variables	Home Advantage Effect	Study design	Type of analysis	Keywords	Quality Index
40	(Han et al., 2022)	♂	Professional	Regular league	China	More than 20 variables		Predictive	Regression	Home advantage, match location, neutral venue, performance analysis, performance indicators, predictive statistic, situational variables, team sports	80%
41	(Singleton et al., 2023)	♂	Professional	Regular league	Egypt	Points, cards, goals, location, result and number of spectators		Predictive	Bayesian of Poisson Regression	Attendance, COVID-19, Football, Home advantage, Natural experiments, Referee Bias, Social pressure	80%
42	(Richlan et al., 2023)	♂	Professional	Regular league	Austria	No variables		Theoretical studies	No analysis	Home Advantage; Sport Competitions; Performance; Validation; Scale	81.3%
43	(van Meurs, Rehr, Raue-Behlau, & Strauss, 2023)	♂ ♀	Professional	Regular league and playoff	Germany	Points, location, result and number of spectators		Predictive	Regression Descriptives Multilevel logistic regression	Home Advantage, Logistic multilevel model, COVID-19, gender-specific, spectator influence	73.3%
44	(Magee & Wolaver, 2023)	♂	Professional	Regular league	North America	Cards, goals, penalties and location		Descriptive	T-test Descriptives	Home advantage, referee bias, COVID-19, natural experiment, social pressure	53.3%
45	(Magistro & Wack, 2023)	♂	Professional	Regular league	Italy	Cards, fouls and tackles		Predictive	Bayesian of Poisson Regression	bias, fans, football, Italy, race, racism, referees, Serie A, skin tone, sports	73.3%
46	(Dufner, Schütz, & Hill, 2023)	♂	Professional	Regular league	Germany	Points, cards, goals, fouls, penalties, location and result		Descriptive	T-test Descriptives	Decision making, referee bias, soccer, COVID-19	86.7%
47	(Dellagrana, Nunes, & Silva, 2023)	♂	Professional	Regular league	Brazil	Points, goals, location, result, quality of opposition and number of spectators		Descriptive	T-test ANOVA Mann-Whitney U Criteria assumption	soccer, professional teams, audience, COVID-19, performance	86.7%
48	(Bordignon & Neto, 2022)	♂	Professional	Regular league	Brazil	Points, cards, goals, shots, fouls, possession, penalties, changes and passes		Descriptive	T-test	Football, Covid-19, Home advantage, performance analysis	73.3%
49	(Fernández-Cortés et al., 2022)	♂	Professional	Regular league	Spain	Cards, corner, shots, fouls, possession, passes, free kicks, offside, saves, attacks and dangerous attacks		Predictive	ANOVA Descriptives General multivariate regression	Notational analysis, performance indicators, COVID, home advantage, result	93.3%
50	(Szabó & Kerényi, 2023)	♀	Professional	Regular league	England, Germany, France and Sweden	Points, cards and goals		Predictive	Regression	Home advantage, women's sports, gender differences, social pressure, referee bias	93.3%

Note. ND: No data; ♂ : male players; ♀ : female players. Effect of home advantage without fans: : positive effect; : negative effect; : no effect; : not classified.

Descriptive analysis

A total of 73 unique keywords were identified, with the most frequently used being 'Home Advantage' (13.3%), 'COVID-19' (11%), and 'football' (8.4%), while other keywords each constituted approximately 5% or less. In total, 263 keyword references were made. The research encompassed 22 different national league populations (Figure 2). The most studied country competitions were Germany (48%), Italy (40%), England (40%) and Spain (36%). Other nations obtained less research as Portugal (14%), Austria (12%), North America (10%), Turkey (10%), France (8%) or Brazil, and 21 countries (Belgium, Scotland, Switzerland, Denmark, Sweden, Greece, Czech Republic, Albania, Romania, Hungary, Serbia, Slovenia, Poland, Ukraine, Russia, Israel, Egypt, Japan, China, Australia and Costa Rica) individually accounted for less than 5% each. Notably, 4 studies (8%) analyzed more than 8 countries (Leitner & Richlan, 2021a, 2021b; McCarrick et al., 2021; Sedeaud et al., 2021). Only one study not reported the analyzed countries (Webb, 2021).

Regarding study design, the research was predominantly predictive (58%), followed by descriptive (36%). A minority of 3 studies (6%) were theoretical studies. No diagnostic or prescriptive analyses were identified. The key statistical approaches employed were regression (17.4%), t-test (16.3%), descriptive analysis (12%), and ANOVA (10.9%), while other models, like Bayesian Poisson, each constituted less than 6%.

As Figure 2 shows, the most utilized performance variables were points (52%), goals (50%), cards (44%), result (38%), fouls (32%) and location (30%), while other metrics each represented less than 30%. The predominant finding was a decrease in home advantage without spectators (63.1%). In 22.8% of cases, no difference in home advantage was detected with or without fans. A single study (1.8%) found an increase minus spectators, while 12.3% were unclassified.

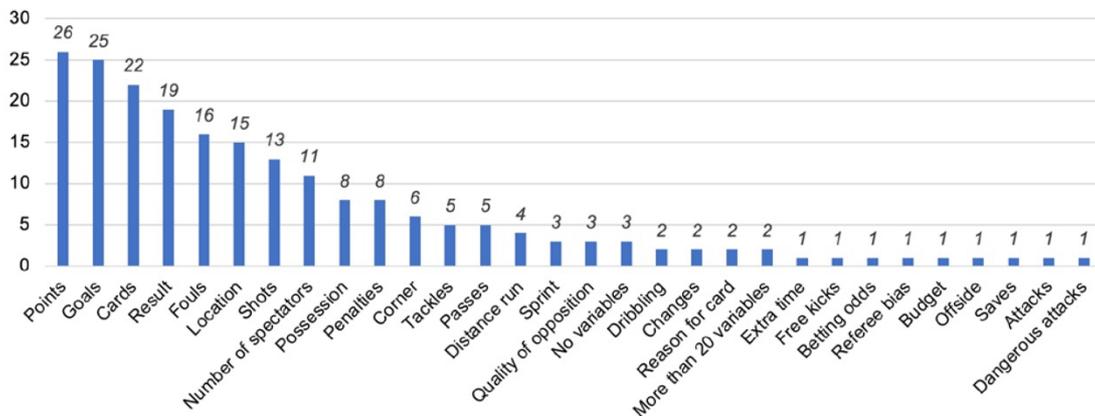


Figure 2. Key performance variables used to evaluate the effect of home advantage in football.

Regarding competition level and type, 92% of research was in professional men's leagues, 2% in professional women's football (Szabó & Kerényi, 2023), 2% in professional mixed-sex leagues (van Meurs et al., 2023), 2% in professional and amateur men's categories (Wunderlich et al., 2021) and 2% in professional and youth mixed competitions (Webb, 2021). Moreover, 88% of studies were conducted in professional regular season leagues, 8% in professional regular season plus knockout playoff leagues (Higgs & Stavness, 2021; Steinfeldt et al., 2022; Szabó, 2022; van Meurs et al., 2023), and 2% each in professional/amateur regular season and professional/youth regular season respectively (Webb, 2021; Wunderlich et al., 2021).

Methodologies of the selected studies

Figure 3 shows the investigation phases, type of analysis and quality index of the selected studies. Descriptive studies primarily employ comparison of two groups (t-test) (18%) and comparison of multiple groups (ANOVA) (10%), as well as descriptive statistics (mean and standard deviation) (8%).

Predictive studies, in addition to performing descriptive analysis (14%), conducted group comparisons (t-test) (12%), Bayesian Poisson (14%) and regression (32%). There were various analyses that stood out, including ANOVA and correlations, each with 10%. The theoretical studies did not perform data analysis since they were systematic reviews or journalistic studies (6%).

A large percentage of descriptive studies (34%) examine differences between various variables or indicators, and 8% solely perform descriptive analysis types for each variable. Approximately half of predictive studies perform predictive analysis (46%), 24% examine differences between variables or groups, and 14% seek existing relationships or descriptive analysis. We found three theoretical studies (6%) that did not perform any analysis (Figure 3). The quality of descriptive works was found to be high (20%) or very high (14%). Predictive studies were similar to descriptive ones, obtaining high (32%) and very high (24%) quality. Finally, theoretical studies were classified as medium (4%) and very high (2%) quality (Figure 3).

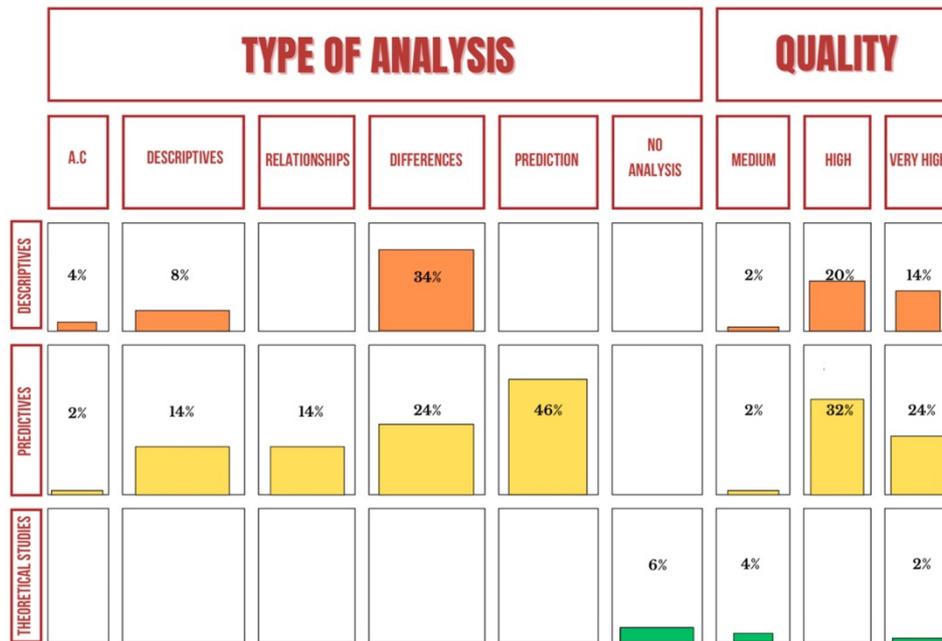


Figure 3. Distribution of selected studies based on investigation phases, type of analysis and quality index.

Variation of Home Advantage after COVID-19

Table 3 classifies the selected studies by the observed effect on home advantage without fans and the research phase examined. Examining the descriptive phase studies, 32% (n=15) found a decrease in home advantage with no spectators, while only 4% (n=2) found no differences in home advantage (Macedo-Rego, 2022; Matos et al., 2021). In the predictive phase, a sizeable proportion (40%, n=12) similarly demonstrated decreased home advantage, but a higher percentage (22%, n=7) evidenced no fan-based differences. Among the theoretical works, three studies were unclassified since they did not include original data analysis (Gouveia & Pereira, 2021; Richlan et al., 2023; Webb, 2021). Overall, there were only 7 total studies (14.9%) that could not be classified by research phase and home

advantage effect (Gouveia & Pereira, 2021; Jiang et al., 2021; Magistro & Wack, 2023; Richlan et al., 2023; Steinfeldt et al., 2022; Webb, 2021; Wilkesmann, 2022), highlighting that the vast majority of works clearly assessed impacts on home advantage. By integrating research phase and quantifying observed effects, Table 3 provides greater specificity regarding trends in findings than considering these dimensions individually. The broad distribution of decreased home advantage results emphasizes this effect's prevalence, though a non-negligible subset shows no fan-related differences.

Table 3. Distribution of selected studies based on investigation phases and effect of home advantage without fans.

		<i>Effect of no-crowd support in home advantage</i>				
		<i>Decreases</i>	<i>Increases</i>	<i>No differences</i>	<i>Unclassified</i>	
<i>Investigation phases</i>	<i>Descriptive</i>	<i>n</i>	16	1	2	1
		% of total cases	32%	2%	4%	2%
	<i>Predictive</i>	<i>n</i>	20	0	11	3
		% of total cases	40%	0,0%	22%	6%
	<i>Theoretical studies</i>	<i>n</i>	0	0	0	3
		% of total cases	0,0%	0,0%	0,0%	6%
<i>TOTAL</i>		<i>n</i>	36	1	13	7
		% of total cases	72%	2%	26%	14%

Note. *n*: Number of cases.

Table 4 classifies studies according to the type of analysis conducted and the observed impact on home advantage without fans. A key finding is that 32% ($n=16$) of articles using difference analysis demonstrated decreased home advantage with no spectators present. Additionally, a substantial percentage (40%, $n=20$) of predictive modelling studies showed reduced home advantage without fans, though a smaller proportion (22%, $n=11$) evidenced no fan-related differences in home advantage. In total, approximately half of the articles across analytical approaches indicated declines in home advantage in the absence of fans. This emphasizes that fan attendance is an integral component linked to improved team performance, regardless of the precise statistical techniques used. Quantifying the distribution of results for the two analysis types specifies the prevalence of findings that align with the overall trend of lower home advantage without spectators.

Table 4. Distribution of selected studies based on type of analysis and effect of home advantage without fans.

		<i>Effect of no-crowd support in home advantage</i>				
		<i>Decreases</i>	<i>Increases</i>	<i>No differences</i>	<i>Unclassified</i>	
<i>Type of analysis</i>	<i>Assumption of criteria</i>	<i>n</i>	2	1	1	0
		%	4%	2%	2%	0%
	<i>Descriptive</i>	<i>n</i>	8	0	4	1
		%	16%	0%	8%	2%
	<i>Relations</i>	<i>n</i>	6	0	4	0
		%	12%	0%	8%	0%
	<i>Differences</i>	<i>n</i>	25	1	7	1
		%	50%	2%	14%	2%
	<i>Prediction</i>	<i>n</i>	15	0	9	3
		%	30%	0%	18%	6%
	<i>No analysis</i>	<i>n</i>	0	0	0	3
	%	0%	0%	0%	6%	

Note. *n*: Number of cases; %: percentage of total cases.

Table 5 shows results across different leagues and genders. Notable results show that within professional leagues, 72% had a decrease in home advantage without fans and 24% had no differences in home advantage when fans were present or absent. Within men's leagues specifically, 72% found a decrease in home advantage without fans and 22% found no differences. Whereas in women's leagues and mixed leagues, there was one article showing no differences in home advantage with or without fans for each respective league (van Meurs et al., 2023; Wunderlich et al., 2021). Moreover, within regular leagues, 70% of studies found a decrease in home advantage without fans, while there were no differences in home advantage with or without fans in 20% of studies (Chiu & Chang, 2022; Correia-Oliveira & Andrade-Souza, 2022; Fischer & Haucap, 2021; Jimenez-Sanchez et al., 2021; Macedo-Rego, 2022; Matos et al., 2021; Sánchez

et al., 2021; Silva et al., 2022; Szabó & Kerényi, 2023; Wunderlich et al., 2021). Overall, the extensive analysis across professional, gendered, and standardized leagues provides consistent evidence that removing fans conspicuously lowers or eliminates the home advantage effect within football to varying degrees.

Table 5. Influence of competitive level, genre and type of competition on the home advantage without fans.

Effect of no-crowd support in home advantage		Competitive level			Genre			Type of competition	
		Professional	Professional and amateur	Professional and training	Male	Mixed	Female	Regular league	Regular league and playoff
Decreases	n	36	0	0	36	0	0	35	1
	%	72	0	0	72	0	0	70	2
Increases	n	1	0	0	1	0	0	1	0
	%	2	0	0	2	0	0	2	0
No differences	n	12	1	0	11	1	1	10	3
	%	24	2	0	22	2	2	20	6
Unclassified	n	6	0	1	6	1	0	6	1
	%	12	0	2	12	2	0	12	2

Note. n: Number of cases; %: percentage of total cases.

To conclude the results, the analysis revealed some interesting country-specific findings related to changes in home advantage without fans. Germany (38% of articles), England (34%), Italy (34%), and Spain (32%) had the highest percentages of articles showing a decrease. However, one article encompassing Spain, Italy, England, Germany, and Portugal demonstrated an increase in home advantage in the absence of fans. Additional analysis indicated no differences in home advantage by fan presence in some cases: 14% of articles in Germany and 10% articles in England found no impact of absent fans. An additional 7 articles were unable to be conclusively classified based on the home advantage findings. This country-level analysis provides extra insight into the nuances of how losing fan support may or may not influence home advantage across various professional football leagues.

Discussion

The objective of this systematic review was to analyse the production of studies on Home Advantage in football with respect to COVID-19. This was done by examining the research profile, research trends, methodological approach, research procedures, and developments in results. The main results show that professional male football has been the most studied, therefore more research is needed in the female gender and at different levels.

Researchers follow a meticulous process of analysis in their investigations. As a result, the findings can be extrapolated to the sports context due to the rigor of the authors. The quality of this research is similar to other sports review investigations, such as in basketball (García-Santos, Gómez-Ruano, Vaquera, & Ibáñez, 2020), alternative invasion team sports (Calle, Antúnez, Ibáñez, & Feu, 2023), or accelerometry (Gómez-Carmona et al., 2020).

The quality of the studies was very high in descriptive (14%), predictive (24%) and theoretical (2%) works, high in descriptive (20%) and predictive (32%) studies, and medium in theoretical studies (4%). Very high quality descriptive (Leitner & Richlan, 2021a) and high quality (Bordigon & Neto, 2022) studies were found, as well as very high quality predictive (Sors et al., 2021) and high quality studies (Wilkesmann, 2022). Medium quality theoretical (Webb, 2021) and very high quality (Richlan et al., 2023) studies were also found. An average number of good quality studies was found, but research should continue in different genders and categories to obtain greater variety and maintain study quality.

The decrease in Home Advantage was mainly highlighted in countries like Germany, England, Italy and Spain. Destefanis et al. (2022) found significant differences with or without the presence of fans, determining a decrease in

home advantage without spectators. Similar results were found in England (Hegarty, 2021), Italy (Hill & Van Yperen, 2021) and Spain (Fernández-Cortés et al., 2022). These findings support the social facilitation theory (Zajonc, 1965), where crowd presence enhances player performance. There is an important basis for understanding the behaviour teams in these leagues should adopt when facing a match under these circumstances. However, it is necessary to investigate other levels, including semi-professional or amateur, to analyze whether the number of fans is essential for this advantage.

The words used in the research of this review were "Home Advantage", "Covid-19" and "football". The results indicate a diversity of studies in different competitions based on the presence or absence of fans in the same year due to the natural context offered by the Covid-19 pandemic (Germany, Italy, England and Spain) (Fernández-Cortés et al., 2022). These countries have high-level European and global leagues (UEFA Ranking) (Almeida & Leite, 2021). These teams will have greater knowledge that they can use to improve their results. Scientific knowledge should expand studies in different countries and categories in order to determine overall results on the importance of fan attendance or absence. It should be noted that the best leagues worldwide have a small number of teams and players with respect to all the academy and grassroots clubs that can be found.

Most of the research has been predictive or descriptive, with very few theoretical studies identified and none diagnostic or prescriptive. The mathematical models most used were regression, t-test, descriptive, ANOVA and Bayesian Poisson. Houtmeyers et al. (2021) indicate that research should go from descriptive analysis to know what is happening, to diagnostic analysis to know why it happened, followed by predictive analysis to indicate what can happen, and finally prescriptive analysis to show how to make it happen. These four phases will be accompanied by different types of analyses, and that diversity will confirm whether there are similar results or not through different tests. Having a high percentage of research that analyses individualized data and makes predictions of what can happen helps in training all teams. However, the process indicated above must be followed for an investigation to be completed and provide answers.

The studies show a decrease in HA without fans. These results indicate the importance of the fans when playing at home, above travel, familiarity with the facility (García-Rubio et al., 2015). The findings support social facilitation theories (Zajonc, 1965), where crowd support enhances player performance, or territoriality (Rovetta & Abate, 2021). The most used variables (performance indicators) in the studies were points, goals and cards. These performance indicators are more related to the final result of the match (points and goals) than to the teams' playing styles (Lee et al., 2022). These indicators are more important when establishing home advantage than those related to playing style. In fact, cards shown can indicate a team's aggressiveness, but also how referees are influenced by the crowd in their decisions (Nevill et al., 2022).

The descriptive studies mainly used comparisons of two and multiple groups. The predictive studies mostly performed regression analysis and the theoretical studies did not perform any analysis. Although these analyses are the most used in studies such as Ramchandani & Millar (2023) and Han et al. (2022), it is necessary to evolve by using the different research phases to diagnose, predict and even prescribe results.

In the descriptive articles, a large percentage of studies analyse differences between variables. In predictive studies, predictive analysis (46%) is performed along with analysing differences (24%) between variables. Three theoretical studies were found that did not perform any analysis. Various studies corroborate these results (Dellagrana et al., 2023; Fernández-Cortés et al., 2022; Gouveia & Pereira, 2021). There is a need to conduct more varied studies and analysis types across all research phases in order to obtain comprehensive results and verify if the findings obtained are similar to previous research.

In both descriptive and predictive studies, the notable results were the decrease in Home Advantage without fans. Home advantage decreased in descriptive (Hill & Van Yperen, 2021) and predictive studies (Fernández-Cortés et al., 2022). However, there were different articles where no differences were found with or without fans, in descriptive (Matos

et al., 2021) and predictive studies (Szabó & Kerényi, 2023). These results highlight the need to analyse through other research phases to determine if the results are consistent.

The majority of studies showing a decrease in Home Advantage are produced in professional male regular leagues. These studies reproduce the current sports model which places more importance on this context over others where more people play, such as non-professional football (Wunderlich et al., 2021), or development categories (Webb, 2021). With such clear results, it is essential to increase research in amateur and youth categories, as well as women's football and playoffs, in order to obtain comprehensive global football results and draw conclusions about the home advantage in football.

Finally, the results of this systematic review have provided a global overview of home advantage in football, taking into account multiple factors such as competitive level, gender, countries, research phases, analyses, variables, type of competition and outcome. However, some limitations exist. Only studies from the Web of Science, PubMed and Scopus databases were included, thus potentially overlooking some articles from other databases. Among the keywords used, "Covid-19" could be excluded to identify all documents referring to football and home advantage, even from different eras. The inclusion of more sports would provide an even more comprehensive global vision of home advantage.

Future research should focus on continuing to explore home advantage in football utilizing all phases of investigation - descriptive, diagnostic, predictive and prescriptive analyses. Particularly, more studies are warranted across amateur levels, youth categories, women's football, and tournament play to complement the current emphasis on professional men's leagues. Broadening the sporting scope to incorporate additional disciplines beyond just football can also advance understanding of this complex phenomenon. Sample sizes must also be expanded through multi-country collaborations to yield more representative and generalized conclusions. In summary, despite inevitable constraints, this systematic analysis substantially furthered existing knowledge on the intricate relationship between fan support and home advantage. However, persistently enhancing rigor and diversity in analytical design and execution remains necessary to fully capture the nuances around competitors' performance in their native environment across the sporting world.

Conclusions

The aim of this systematic review was to analyse the body of research on home advantage in football with regards to COVID-19. This was achieved by examining the profile of studies, research trends, methodological approaches, research procedures, and developments in findings. A broad understanding of the home advantage effect in football has been established, considering the natural experiment of the COVID-19 pandemic. In professional men's leagues, there is extensive knowledge showing that home advantage markedly decreased without spectators. However, there is limited research in knockout stages, youth and amateur settings, and instances of no difference in home advantage with or without fans. Only one women's study and two mixed-sex studies analysing both men's and women's categories were found. These findings highlight the need for further research across women's leagues and various competitions to provide robust and globally generalisable conclusions. This review appraised study quality, affirming the importance of maintaining high or very high quality in future investigations. It is vital teams understand the challenges posed when playing home or away, with or without spectators, to strategize situations and optimise performance accordingly. In summary, COVID-19 has enabled insightful research but with restricted breadth. Expanding methodologies and domains, upholding rigour, and disseminating applied findings should persist as priorities moving forward. This will push the home advantage knowledge base toward completeness, assisting football codes universally.

Practical applications

The practical implications of the extensive research into home advantage without spectators during COVID-19 are multifaceted for coaches and researchers alike. Understanding how the absence of a crowd influences home advantage enables coaching staff to adapt tactical preparations and team talks to account for these altered dynamics. They can

place greater emphasis on fostering players' intrinsic motivation before behind-closed-doors matches and simulate spectator-free environments in training. Similarly, match analysts should adjust predictions based on the proven effects on home advantage across various competitions. Preparing teams strategically for fan-free scenarios builds resilience, as empty stadiums due to sanctions remain likely. For some squads, the lack of an ingrained home crowd disrupted performance, so training concentration amidst silence is key. Without the boost of vocal support, home advantage decreases to near neutrality, demanding tactical flexibility whether hosting or travelling. When spectators are present, the disparity grows substantially, and distinct home and away game plans become essential again. For researchers, priorities include expanding methodologies, ensuring rigour, representing women's football and lower leagues, and clearly communicating applied recommendations. Well-designed studies on maximising behind-closed-doors performance and capitalising when opponents lack home fans will further guide practitioners. Continuing to further this field delivers well-rounded benefits – from preparing teams for fluctuating environments to realising full potential both home and away.

Author Contributions: Conceptualization, J.F-C, J.G-R, and S.J.I.; methodology, J.F-C and S.J.I.; software, J.F-C and C.D.G-C; validation, C.D.G-C and J.G-R; statistical analysis, J.F-C and S.J.I.; investigation, J.F-C., J.G-R. and C.D.G-C.; resources, J.G-R and S.J.I.; data curation, J.F-C. and C.D.G-C; manuscript writing, J.F-C. and C.D.G-C.; manuscript review and editing, J.G-R and S.J.I.; visualization, J.G-R and C.D.G-C; supervision, J.G-R and S.J.I.; project administration: J.G-R and S.J.I. All authors have read and accepted the final version of the manuscript.

References

- Almeida, C. H., & Leite, W. S. (2021). Professional football in times of COVID-19: Did the home advantage effect disappear in European domestic leagues? *Biology of Sport*, 38(4), 693–701. doi: 10.5114/biolsport.2021.104920
- Aquino, R., Carling, C., Maia, J., Vieira, L. H. P., Wilson, R. S., Smith, N., Almeida, R., Gonçalves, L.G.C., Kalva-Filho, C.A., Garganta, J. & Puggina, E. F. (2020). Relationships between running demands in soccer match-play, anthropometric, and physical fitness characteristics: A systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(3), 534–555. doi: 10.1080/24748668.2020.1746555
- Benz, L. S., & Lopez, M. J. (2023). Estimating the change in soccer's home advantage during the Covid-19 pandemic using bivariate Poisson regression. *AStA Advances in Statistical Analysis*, 107(1), 205–232. doi: 10.1007/s10182-021-00413-9
- Bordigon, T. R., & Neto, A. R. (2022). Efeito da ausência do público nas duas principais divisões do campeonato brasileiro. *RBFF - Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 14(58), 270–274.
- Bryson, A., Dolton, P., Reade, J. J., Schreyer, D., & Singleton, C. (2021). Causal effects of an absent crowd on performances and refereeing decisions during Covid-19. *Economics Letters*, 198, 109664. doi: 10.1016/j.econlet.2020.109664
- Caballero, P., Rubio, J. G., & Ibáñez, S. J. (2017). Influence of situational variables on the U'18 soccer performance analysis (Análisis de la influencia de las variables situacionales en el rendimiento en fútbol U'18). *Retos*, 32, 224–227. doi: 10.47197/retos.v0i32.56071
- Calle, O., Antúnez, A., Ibáñez, S. J., & Feu, S. (2023). Pedagogical Models in Alternative Invasion Team Sports: A Systematic Review. *Sustainability*, 15(18), 13465. doi: 10.3390/su151813465
- Chiu, Y.-C., & Chang, C.-K. (2022). Major League Baseball during the COVID-19 pandemic: Does a lack of spectators affect home advantage? *Humanities and Social Sciences Communications*, 9(1), 1–6. doi: 10.1057/s41599-022-01193-6
- Cohen, J. (1960). A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37–46. doi: 10.1177/001316446002000104
- Correia-Oliveira, C. R., & Andrade-Souza, V. A. (2022). Home advantage in soccer after the break due to COVID-19 pandemic: Does crowd support matter? *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20(4), 1245–1256. doi: 10.1080/1612197X.2021.1934716
- Courneya, K. S., & Carron, A. V. (1992). The Home Advantage In Sport Competitions: A Literature Review. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 14(1), 13–27. doi: 10.1123/jsep.14.1.13
- Cross, J., & Uhrig, R. (2023). Do Fans Impact Sports Outcomes? A COVID-19 Natural Experiment. *Journal of Sports Economics*, 24(1), 3–27. doi: 10.1177/15270025221100204
- De Angelis, L., & Reade, J. J. (2023). Home advantage and mispricing in indoor sports' ghost games: The case of European basketball. *Annals of Operations Research*, 325(1), 391–418. doi: 10.1007/s10479-022-04950-7
- Delen, D., & Ram, S. (2018). Research challenges and opportunities in business analytics. *Journal of Business Analytics*, 1(1), 2–12. doi: 10.1080/2573234X.2018.1507324

- Dellagrana, R. A., Nunes, R. F. H., & Silva, R. L. P. (2023). The Importance of Crowd Support and Team Quality to Home Advantage in Brazilian Soccer League First Division. *Perceptual and Motor Skills*, 130(3), 1255–1268. doi: 10.1177/00315125231169876
- Destefanis, S., Addesa, F., & Rossi, G. (2022). The impact of COVID-19 on home advantage: A conditional order-m analysis of football clubs' efficiency in the top-5 European leagues. *Applied Economics*, 54(58), 6639–6655.
- Dufner, A.-L., Schütz, L.-M., & Hill, Y. (2023). The introduction of the Video Assistant Referee supports the fairness of the game – An analysis of the home advantage in the German Bundesliga. *Psychology of Sport and Exercise*, 66, 102386. doi: 10.1016/j.psychsport.2023.102386
- Falcés-Prieto, M., Marcos-Gutiérrez, I., & Martín-Barrero, A. (2021). Performance analysis of the tactical systems of a professional soccer. *E-Balonmano.com*, 17(2), 111-120. doi: 10.17398/1885-7019.17.111
- Fazackerley, L. A., Gorman, A. D., Minett, G. M., Caia, J., & Kelly, V. G. (2022). The influence of absent crowds on National Rugby League match player statistics and running metrics. *Psychology of Sport and Exercise*, 60, 102163. doi: 10.1016/j.psychsport.2022.102163
- Fernández-Cortés, J., Escudero-Tena, A., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2020). La importancia de la localización del partido en la primera división española de fútbol. *Journal of Sport and Health Research*, 12(3), 17–17.
- Fernández-Cortés, Jose, García-Ceberino, J. M., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2023). Influence of Game Indicators on the Ranking of Teams in the Spanish Soccer League. *Applied Sciences*, 13(14), 8097. doi: https://doi.org/10.3390/app13148097
- Fernández-Cortés, José, Gómez-Ruano, M. A., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S. J., & García-Rubio, J. (2022). Evolution of Performance Indicators in Soccer during the Last Decade. *Applied Sciences*, 12(24), 12834. doi: 10.3390/app122412834
- Fischer, K., & Haucap, J. (2021). Does Crowd Support Drive the Home Advantage in Professional Football? Evidence from German Ghost Games during the COVID-19 Pandemic. *Journal of Sports Economics*, 22(8), 982–1008. doi: 10.1177/15270025211026552
- García-Rubio, J., Gómez, M. Á., Lago-Peñas, C., & Ibáñez, J. S. (2015). Effect of match venue, scoring first and quality of opposition on match outcome in the UEFA Champions League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 527–539. doi: 10.1080/24748668.2015.11868811
- García-Santos, D., Gómez-Ruano, M. A., Vaquera, A., & Ibáñez, S. J. (2020). Systematic review of basketball referees' performances. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(3), 495–533. doi: 10.1080/24748668.2020.1758437
- Ghahfarokhi, E. A., Soroush, S., & Hasanbeigi, H. (2022). Investigating the home advantage in the world's prestigious football leagues before and after the outbreak of covid-19. *RBBF - Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 14(57), 119–129.
- Gómez-Carmona, C. D., Bastida-Castillo, A., Ibáñez, S. J., & Pino-Ortega, J. (2020). Accelerometry as a method for external workload monitoring in invasion team sports. A systematic review. *PLoS ONE*, 15(8), e0236643. doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236643
- Gouveia, C., & Pereira, R. (2021). Professional football in Portugal: Preparing to resume after the COVID-19 pandemic. *Soccer & Society*, 22(1–2), 103–114. doi: 10.1080/14660970.2020.1796653
- Grix, J., Brannagan, P. M., Grimes, H., & Neville, R. (2021). The impact of Covid-19 on sport. *International Journal of Sport Policy and Politics*, 13(1), 1–12. doi: 10.1080/19406940.2020.1851285
- Halson, S. L. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44(2), 139–147. doi: 10.1007/s40279-014-0253-z
- Han, B., Yang, L., Pan, P., García-de-Alcaraz, A., Yang, C., & Liu, T. (2022). The influence of removing home advantage on the Chinese Football Super League. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 208. doi: 10.1186/s13102-022-00604-0
- Hegarty, T. (2021). Information and price efficiency in the absence of home crowd advantage. *Applied Economics Letters*, 28(21), 1902–1907. doi: 10.1080/13504851.2021.1883525
- Higgs, N., & Stavness, I. (2021). Bayesian analysis of home advantage in North American professional sports before and during COVID-19. *Scientific Reports*, 11(1), 14521. doi: 10.1038/s41598-021-93533-w
- Hill, Y., & Van Yperen, N. W. (2021). Losing the Home Field Advantage When Playing Behind Closed Doors During COVID-19: Change or Chance? *Frontiers in Psychology*, 12. doi: 10.3389/fpsyg.2021.658452
- Houtmeyers, K. C., Jaspers, A., & Figueiredo, P. (2021). Managing the Training Process in Elite Sports: From Descriptive to Prescriptive Data Analytics. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(11), 1719–1723. doi: 10.1123/ijspp.2020-0958
- Ibáñez, S. J., Feu, S., & Cañadas, M. (2016). Integral analysis system of training tasks, SIATE, in invasion games. *E-Balonmano.com*, 12(1), 3–30.
- Ibáñez, S. J., Pérez-Goye, J. A., Courel-Ibáñez, J., & García-Rubio, J. (2018). The impact of scoring first on match outcome in women's professional football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(2), 318–326. doi: 10.1080/24748668.2018.1475197
- Jiang, J., Ge, H., & Cui, Y. (2021). Effect of tournament format change on team performance of Chinese Football Super League during COVID-19 pandemic. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte. Doi:10.5232/Ricyde*, 18(68), 72–85.

- Jiménez Sánchez, Á., & Lavín, J. M. (2021). Home advantage in European soccer without crowd. *Soccer & Society*, 22(1–2), 152–165. doi: 10.1080/14660970.2020.1830067
- Jimenez-Sanchez, A., Lavin, J., & Endara, D. (2021). Repercussions of playing without an audience on home advantage, refereeing decisions and game components. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 198–212.
- Lago, C., & Casáis, L. (2010). La influencia de los resultados iniciales en la clasificación final de los equipos en el fútbol de alto nivel. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(2), 175–185.
- Lago-Peñas, C., Gómez-Ruano, M., Megías-Navarro, D., & Pollard, R. (2016). Home advantage in football: Examining the effect of scoring first on match outcome in the five major European leagues. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(2), 411–421. doi: <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868897>
- Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J., & Westmorland, M. (1998). *Critical review form: Quantitative studies*. Hamilton: MacMaster University.
- Lee, J., Kim, J., Kim, H., & Lee, J.-S. (2022). A Bayesian Approach to Predict Football Matches with Changed Home Advantage in Spectator-Free Matches after the COVID-19 Break. *Entropy*, 24(3), 366. doi: 10.3390/e24030366
- Leitner, M. C., & Richlan, F. (2021a). No Fans–No Pressure: Referees in Professional Football During the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. doi: 10.3389/fspor.2021.720488
- Leitner, M. C., & Richlan, F. (2021b, September 30). *No more advantage for the home team: Refereeing without social pressure in European elite football during the COVID-19 pandemic*. Presented at the International Society of Sport Psychology (ISSP 2021)15th : ISSP 15th World Congress, Taipei, Taiwan. Taipei, Taiwan. doi: 10.31234/osf.io/jqus9
- Levental, O., Hazut, T., & Tenebaum, G. (2022). Is Home Advantage Diminished When Competing Without Spectators? Evidence From the Israeli Football and Basketball Leagues. *Physical Culture and Sport. Studies and Research*, 97(1), 1–11.
- Link, D., & Anzer, G. (2022). How the COVID-19 Pandemic has Changed the Game of Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 43(1), 83–93. doi: 10.1055/a-1518-7778
- Lovell, G. P., Newell, R., & Parker, J. K. (2014). Referees' Decision Making Behavior and the Sport Home Advantage Phenomenon. *Research in Psychology and Behavioral Sciences*, 2(1), 1–5. doi: 10.12691/rpbs-2-1-1
- Macedo-Rego, R. C. (2022). The effect of crowd support: Home advantage in football is reduced during the Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. *Behaviour*, 159(10), 941–959. doi: 10.1163/1568539X-bja10159
- Magee, C., & Wolaver, A. (2023). Crowds and the Timing of Goals and Referee Decisions. *Journal of Sports Economics*, 24(6), 801–828. doi: 10.1177/15270025231160761
- Magistro, B., & Wack, M. (2023). Racial Bias in Fans and Officials: Evidence from the Italian Serie A. *Sociology*, 57(6), 1302–1321. doi: 10.1177/00380385221138332
- Maneiro-Dios, R., Arda-Suarez, A., Losada-López, J. L., Casal-Sanjurjo, C. A., & Rial-Boubeta, A. (2017). The corner kick as a performance profile in football. An empirical review. *E-Balónmano.com*, 13(3), 273–286.
- Martins, H. S. R., Duarte, A. R., Barbosa, J. J., & Souza, G. L. (2023). Home team's advantage reduced without crowd support after the COVID-19 outbreak. *Soccer & Society*, 24(5), 636–653. doi: 10.1080/14660970.2022.2088526
- Matos, R., Monteiro, D., Antunes, R., Mendes, D., Botas, J., Clemente, J., & Amaro, N. (2021). Home-Advantage during COVID-19: An Analysis in Portuguese Football League. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3761. doi: 10.3390/ijerph18073761
- McCarrick, D., Bilalic, M., Neave, N., & Wolfson, S. (2021). Home advantage during the COVID-19 pandemic: Analyses of European football leagues. *Psychology of Sport and Exercise*, 56, 102013. doi: 10.1016/j.psychsport.2021.102013
- Meier, P. F., Flepp, R., & Franck, E. (2021). Are Sports Betting Markets Semi-Strong Efficient? Evidence From the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Sport Finance*, 16(3), 111–126. doi: 10.32731/IJSF/163.082021.01
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., & Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1), 1.
- Mohr, M., Nassiss, G. P., Brito, J., Randers, M. B., Castagna, C., Parnell, D., & Krustup, P. (2022). Return to elite football after the COVID-19 lockdown. *Managing Sport and Leisure*, 27(1–2), 172–180. doi: 10.1080/23750472.2020.1768635
- Mota, G. R., Santos, I. A., & Marocolo, M. (2021). Change in Soccer Substitutions Rule Due to COVID-19: Why Only Five Substitutions? *Frontiers in Sports and Active Living*, 2. Retrieved from <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fspor.2020.588369>
- Nevill, A., Pearson, A., & Webb, T. (2022). No Crowds, No Home Advantage in Football during the COVID-19 Season: Are Crowds Able to Manipulate All but the Best Referees' Behaviour? *Journal of Global Sport Management*, 0(0), 1–18. doi: 10.1080/24704067.2022.2136102
- Nomura, R. (2022). Influence of crowd size on home advantage in the Japanese football league. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4. doi: 10.3389/fspor.2022.927774
- Parrish, C., & Nauright, J. (2014). *Soccer around the world: A cultural guide to the world's favorite sport*. Bloomsbury Publishing USA.
- Piancastelli, L. S. C., Friel, N., Barreto-Souza, W., & Ombao, H. (2023). Multivariate Conway-Maxwell-Poisson Distribution: Sarmanov Method and Doubly Intractable Bayesian Inference. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 32(2), 483–500. doi: 10.1080/10618600.2022.2116443

- Plakias, S., Moustakidis, S., Kokkotis, C., Papalexi, M., Tsatalas, T., Giakas, G., & Tsaopoulos, D. (2023). Identifying Soccer Players' Playing Styles: A Systematic Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(3), 104. doi: 10.3390/jfmk8030104
- Pollard, R., & Gómez, M. A. (2014). Components of home advantage in 157 national soccer leagues worldwide. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 12(3), 218–233. doi: 10.1080/1612197X.2014.888245
- Ramchandani, G., & Millar, R. (2023). Investigating the “Twelfth Man” Effect in Five European Domestic Football Leagues: A COVID-19 Induced Natural Experiment. *Journal of Global Sport Management*, 8(4), 928–942. doi: 10.1080/24704067.2021.1951614
- Reina, M., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2020). Training and Competition Load in Female Basketball: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2639. doi: 10.3390/ijerph17082639
- Richlan, F., Thürmer, J. L., Braid, J., Kastner, P., & Leitner, M. C. (2023). Subjective experience, self-efficacy, and motivation of professional football referees during the COVID-19 pandemic. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1–15. doi: 10.1057/s41599-023-01720-z
- Rovetta, A., & Abate, A. (2021). The Impact of Cheering on Sports Performance: Comparison of Serie A Statistics Before and During COVID-19. *Cureus*, 13(8), e17382. doi: 10.7759/cureus.17382
- Sánchez, Á. J., Lavín, J. M., & Endara, F. (2021). Repercusiones de jugar sin público en la ventaja local, las decisiones arbitrales y en los componentes del juego. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(2), 198–212. doi: 10.6018/cpd.444811
- Santana, H. A. P., Bettega, O. B., & Dellagrana, R. (2021). An analysis of Bundesliga matches before and after social distancing by COVID-19. *Science & Medicine in Football*, 5(sup1), 17–21. doi: 10.1080/24733938.2021.1903540
- Scoppa, V. (2021). Social pressure in the stadiums: Do agents change behavior without crowd support? *Journal of Economic Psychology*, 82, 102344. doi: 10.1016/j.joep.2020.102344
- Sedeaud, A., De Laroche Lambert, Q., Schipman, J., & Toussaint, J.-F. (2021). The COVID-19 Pandemic Impact on Away and Home Victories in Soccer and Rugby Union. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. doi: 10.3389/fspor.2021.695922
- Silva, A. C., Amaral, A. S., Facundo, L. A., Wiprich, M. T., Rechenchosky, L., & Rinaldi, W. (2022). Two Years of COVID-19 Pandemic: How the Brazilian Serie A Championship Was Affected by Home Advantage, Performance and Disciplinary Aspects. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16), 10308. doi: 10.3390/ijerph191610308
- Singleton, C., Reade, J. J., & Schreyer, D. (2023). A decade of violence and empty stadiums in Egypt: When does emotion from the terraces affect behaviour on the pitch? *Empirical Economics*, 65(3), 1487–1507. doi: 10.1007/s00181-023-02383-0
- Sors, F., Grassi, M., Agostini, T., & Murgia, M. (2021). The sound of silence in association football: Home advantage and referee bias decrease in matches played without spectators. *European Journal of Sport Science*, 21(12), 1597–1605. doi: 10.1080/17461391.2020.1845814
- Spitz, J., Wagemans, J., Memmert, D., Williams, A. M., & Helsen, W. F. (2021). Video assistant referees (VAR): The impact of technology on decision making in association football referees. *Journal of Sports Sciences*, 39(2), 147–153. doi: 10.1080/02640414.2020.1809163
- Steinfeldt, H., Dallmeyer, S., & Breuer, C. (2022). The Silence of the Fans: The Impact of Restricted Crowds on the Margin of Victory in the NBA. *International Journal of Sport Finance*, 2022(17), 165–177.
- Szabó, D. Z. (2022). The impact of differing audience sizes on referees and team performance from a North American perspective. *Psychology of Sport and Exercise*, 60, 102162. doi: 10.1016/j.psychsport.2022.102162
- Szabó, D. Z., & Kerényi, P. (2023). The causal impacts of empty stadiums on women's sports activities: Evidence from European football leagues. *Psychology of Sport and Exercise*, 66, 102385. doi: 10.1016/j.psychsport.2023.102385
- van Meurs, E., Rehr, J.-P., Raue-Behlau, C., & Strauss, B. (2023). No relevant spectator impact on home advantage in male and female professional volleyball – A longitudinal multilevel logistic model analysis over 25 years. *Psychology of Sport and Exercise*, 66, 102401. doi: 10.1016/j.psychsport.2023.102401
- Vandoni, M., Ferraro, O. E., Gatti, A., Marin, L., Giuriato, M., Silvestri, D., Lovecchio, N., Puci, M.V., & Carnevale Pellino, V. (2022). The Role of Crowd Support on Home Advantage during COVID-19 Restrictions on Italian Football Competitions. Comparison between 2018–19 and 2020–21 Seasons of the Italian Serie A and Serie B Championships. *Sports*, 10(2), 17. doi: 10.3390/sports10020017
- Vestberg, T., Gustafson, R., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2012). Executive functions predict the success of top-soccer players. *PLoS One*, 7(4), e34731. doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034731
- Webb, T. (2021). The future of officiating: Analysing the impact of COVID-19 on referees in world football. *Soccer & Society*, 22(1–2), 12–18. doi: 10.1080/14660970.2020.1768634
- Wilkesmann, U. (2022). Should I stay (at home) or should I go (to the stadium)? Why will some football supporters not return to the stadium after the COVID-19 pandemic in German Bundesliga? *Soccer & Society*, 23(8), 1069–1083. doi: 10.1080/14660970.2022.2033732
- Wunderlich, F., Weigelt, M., Rein, R., & Memmert, D. (2021). How does spectator presence affect football? Home advantage remains in European top-class football matches played without spectators during the COVID-19 pandemic. *PLOS ONE*, 16(3), e0248590. doi: 10.1371/journal.pone.0248590
- Zajonc, R. B. (1965). Social facilitation. *Science*, 149(Whole No. 3681), 269–274. doi: 10.1126/science.149.3681.269

- Zech, A., Hollander, K., Junge, A., Steib, S., Groll, A., Heiner, J., Nowak, F., Pfeiffer, D., & Rahlf, A. L. (2022). Sex differences in injury rates in team-sport athletes: A systematic review and meta-regression analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 11(1), 104–114. doi: 10.1016/j.jshs.2021.04.003
- Zhou, C., Calvo, A. L., Robertson, S., & Gómez, M.-Á. (2021). Long-term influence of technical, physical performance indicators and situational variables on match outcome in male professional Chinese soccer. *Journal of Sports Sciences*, 39(6), 598–608. doi: 10.1080/02640414.2020.1836793

Proceedings

*II CIAF – II Congresso Internacional de Atividade Física (International Congress of Physical Activity).
28, 29, 30 of September 2023, Castelo Branco, Portugal.*

Training to win. Analysis of performance indicators in elite football.

JOSÉ FERNÁNDEZ-CORTÉS¹, DAVID MANCHA-TRIGUERO^{1,2}, JUAN MANUEL GARCÍA-CEBERINO^{1,3}, JAVIER GARCÍA-RUBIO¹

¹ *Grupo de Optimización del Entrenamiento y Rendimiento Deportivo, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, 10003, Cáceres, España.*

² *Departamento de Actividad Física y Deporte. CEU Cardenal Spínola. CEU Andalucía. Glorieta de Ángel Herrera Oria S/N. Bormujos (Sevilla), España.*

³ *Faculty of Education, Psychology and Sports Science, University of Huelva, 21007 Huelva, Spain.*

ABSTRACT

As the years go by, football teams are able to improve by working with a greater knowledge of information on their own and the opposing team's performance indicators. To do this, they rely on specialised coaching staffs. The aim of this work was to know any performance indicator that affects the result of a match, and therefore the championship, in order to be able to work on it in training, improve it and thus achieve the objectives at the end of the season. For this research, three seasons of the Spanish First Division of men's football were analysed, using the variables location, result and all the performance indicators, comparing all the groups to find out the significant differences. The main findings show that when the team plays at home it should increase the quantity of passes, set pieces and the quantity of shots, if the team plays away it should be an aggressive team, which makes good counterattacks and must improve the quality of the shot because it will have fewer opportunities to shoot.

Keywords: Training, Football, Performance indicators, Sport, Advantage.

¹ **Corresponding author.** *Grupo de Optimización y Rendimiento en el Deporte (GOERD), Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, Spain.*

E-mail: jfernandxb@alumnos.unex.es

II CIAF – II Congresso Internacional de Atividade Física (International Congress of Physical Activity). 28, 29, 30 of September 2023, Castelo Branco, Portugal.

JOURNAL OF HUMAN SPORT & EXERCISE ISSN 1988-5202.

© Faculty of Education. University of Alicante.

doi:10.14198/xxxxxxxxxxx

INTRODUCTION

In a sport like football, an infinite number of strategies are created in order to win a match or a championship. There are variables that become important throughout a championship such as the location of the match. During the 2020 pandemic, a natural context with empty stadiums was obtained, and this phenomenon demonstrated the decrease of the home advantage (Fernández-Cortés, García-Ceberino, García-Rubio & Ibáñez, 2023). When the competitive level is lower either because of lower competitions or lower level leagues, location becomes more important in the final result (Caballero, García-Rubio & Ibáñez, 2017). Winning teams take more total shots, shots on goal, crosses and ball possession than teams that end up losing the match in Spanish league matches (Lago-Peñas, Lago-Ballesteros, Dellal & Gómez, 2010). Following the literature review, it is necessary to know any performance indicator that affects the outcome of a match.

MATERIAL AND METHOD

Participants

The data sample consisted of 2280 cases corresponding to the 2018/2019, 2019/2020 and 2020/2021 seasons of La Liga (Spanish First Division of Men's Football). The data were collected from the official La Liga website (<https://www.laliga.com/laliga-easports>) and <https://www.flashscore.es>.

Variables

Two independent variables were used in this research: i) Location (home and away) and ii) Result (win, draw and loss) and different dependent variables: i) Possession, ii) Total shots, iii) Shots on goal, iv) Shots away, v) Free kicks, vi) Corner, vii) Offside, viii) Fouls committed, ix) Attacks, x) Dangerous attacks, xi) Total passes and xii) Tackles.

Procedure

Statistical data was collected for 3 seasons. In the first phase, an investigation was carried out to analyse, select the variables that could affect the result and work during the training sessions. Once the selection was made, each variable was recorded and coded. In the second phase, the necessary analyses were carried out to find out the significant differences that existed and a table was drawn up, showing the mean, standard deviation and existing differences between the variables studied.

Data analysis

Firstly, descriptive analyses of the different performance indicators according to location and outcome (Mean and Standard Deviation) were performed. Secondly, the file was segmented by location variable. Thirdly, a one-factor ANOVA was performed with the outcome grouping variable and the performance indicators as dependent variables, applying Tukey's Post Hoc to find out the significance value between groups, and thus find out where the significant differences were found. Data analysis was carried out using the JAMOVI programme.

RESULTS

Table 2 shows the descriptive (mean and standard deviation) and inferential results of the influence of the performance indicators on the location and outcome of the match.

Teams that achieved the victory playing at home, obtained higher means in total shots and shots on goal. Losing teams get more shots away and free kicks. Finally, the teams that make more passes are the winners. In addition, significant differences were found in the visiting teams between the teams that win and those that draw and lose, with the winners obtaining a higher average in total shots, and their average being lower in shots away and attacks. There were differences between the 3 groups in shots on goal, with the winning teams having a higher number of shots on goal. Finally, differences were found between the losing teams and the winning and tied teams in offside and fouls committed.

Table 2. Descriptive and inferential results and differences between groups.

	Win				Tie				Lose				Home	Away
	Home		Away		Home		Away		Home		Away			
	M	SD												
Total shots	13,2	4,8	10,9	3,94	12,3	5,06	10,1	3,99	12	4,96	9,81	4,23	&*	&*
Shots on goal	5,34	2,46	4,74	2,04	3,85	2,12	3,28	1,69	3,44	2,1	2,88	1,8	&*	&#
Shots off goal	7,82	3,58	6,13	3,09	8,47	4,02	6,78	3,35	8,58	3,88	6,93	3,46	&*	&*
Free kicks	14,8	4,04	16,1	4,72	16,2	5,23	16,1	4,96	16,3	4,91	15,8	4,54	&*	
Offsides	2,35	1,72	2,16	1,68	2,13	1,76	2,26	1,75	2,18	1,68	1,8	1,64		*#
Fouls committed	13,3	4,07	13,8	4,21	13,8	4,36	13,9	4,33	13,8	4,06	13,1	3,72		*#
Attacks	108	25,6	97,8	22,3	111	25,1	105	23,2	111	27	102	23,1		&*
Total passes	453	147	430	138	426	118	417	127	429	106	410	105	&*	

& Differences Win-Tie, * Differences Win-Lose, # Differences Tie-Lose

DISCUSSION

The aim of this research was to find out any performance indicators that affect the result, and therefore the championship, in order to be able to work on them in training sessions. Differences were found between the local teams that won and the others, obtaining different averages in total shots, shots on goal, shots on target, shots on goal, free kicks and passes. In the Spanish league, it has been concluded that during the pandemic the home advantage of playing in the absence of spectators decreased (Fernández-Cortés, García-Ceberino, García-Rubio, Ibáñez & 2023). The presence of the public is important when planning training sessions, the indicators of shots, free kicks and passes should be the concern of the coaching staff in order to improve results. The winning visiting teams were distinguished by a higher average of total shots and shots on goal. Total shots, shots on goal, crosses and ball possession differentiated the winning teams from the losing teams (Lago-Peñas, Lago-Ballesteros, Dellal & Gómez, 2010). Coaches must judge the quality of the shots and attacks their team is making, because quality is more important than quantity, as well as achieving a proactive defending team.

CONCLUSIONS

Coaches should modify their training and adapt it in anticipation of the known conditions of the next match. Throughout the three seasons it is observed that the quantity of passes is important when playing at home, with no difference when playing away, therefore, visiting teams must be especially careful in losing the ball, because the quality of the pass is more important than the quantity. Home teams should train set pieces because of their importance when playing in their home stadiums, while away teams should be aggressive teams and train counter-attacks, to attack quickly, and to finish in clear situations, because they will have fewer opportunities to score goals.

REFERENCES

Caballero, P., García-Rubio, J. & Ibáñez, S. J. (2017). Influence of situational variables on the U'18 soccer performance analysis. *Retos*, (32), 224-227.
 Fernández-Cortés, J., García-Ceberino, J.M., García-Rubio, J., & Ibáñez, S.J. (2023). Influence of Game Indicators on the Ranking of Teams in the Spanish Soccer League. *Applied Science*, 13, 8097.
 Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J., Dellal, A., & Gómez, M. (2010). Game-related statistics that discriminated winning, drawing and losing teams from the Spanish soccer league. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(2), 288-293.



This work is licensed under a [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) (CC BY-NC-ND 4.0).