



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL



**Estudio de la aversión a la pérdida y su influencia en la toma de decisiones poco
éticas en ambientes competitivos**

Por

Felipe Rodolfo Herrera Rivas

Memoria de Título presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción para
optar al título profesional de Ingeniero Civil Industrial

Profesores Guía

José Oliveros Romero, PhD

Manuel Rengifo Streeter, PhD

Carlos Contreras Bolton, PhD

Sebastián Astroza Tagle, PhD

Agosto de 2023

Concepción (Chile)

©2023 Felipe Rodolfo Herrera Rivas

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

Resumen

La teoría prospectiva estudia el comportamiento de las personas, afirmando que evalúan las decisiones en términos de ganancia o pérdida a partir de un punto de referencia. De esta teoría se desprende la “aversión a la pérdida”, que es la tendencia a atribuir mayor importancia a la posible pérdida de una ganancia que a la misma ganancia adquirida. Además, se ha observado que esta tendencia presenta una relación con el comportamiento poco ético.

Esta tendencia se puede estudiar en diferentes contextos que tengan una cantidad considerable de información útil. El fútbol es uno de ellos puesto que hay información relacionada a los eventos dentro de un partido y al contexto detrás de un partido.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es analizar datos reales relacionados a la toma de decisiones de las personas en un ambiente competitivo, con el propósito de demostrar la existencia de la aversión a la pérdida y cómo influye en la toma de decisiones poco éticas. Este objetivo se logra a través de la formulación de casos de estudio donde se pueda estudiar esta conducta, siendo el fútbol el ambiente competitivo escogido para esta investigación.

La metodología usada para lograr el objetivo consiste en el desarrollo de ocho análisis. Estos análisis buscan demostrar una diferencia estadística entre el comportamiento poco ético de los equipos (faltas) en diversos escenarios. Se utilizan datos de cinco ligas europeas desde la temporada 2011/2012 hasta la 2016/2017.

Los resultados indican que la aversión a la pérdida influye en el comportamiento poco ético de los equipos dadas ciertas condiciones dentro de un partido. Por otra parte, no existen pruebas claras de que factores externos relacionados a un partido generen aversión a la pérdida en los partidos de fútbol.

Abstract

The prospect theory studies people's behavior, stating that they evaluate the decisions regarding gain or loss from a reference point. From this theory comes "loss aversion", which is the tendency to attribute greater importance to the possible loss of a gain than the same acquired gain. Besides, it has been observed that this tendency is related to unethical behavior.

This tendency can be studied in different contexts with considerable useful information. Soccer is one of them because there is information related to the events inside a match and the context behind the match.

Therefore, this report aims to analyze real data related to the people's decision-making in a competitive environment, to demonstrate the existence of loss aversion and how it influences unethical decision-making. This objective is achieved through the formulation of case studies where this behavior can be studied, soccer being the competitive environment chosen for this research.

The methodology used to accomplish the objective consist of developing eight analyses. These analyses seek to demonstrate a statistical difference between the unethical behavior of the teams (fouls) in various scenarios. Data from five European leagues are used from the 2011/2012 season to 2016/2017.

The results indicate that loss aversion influences the teams' unethical behavior given certain conditions within a match. On the other hand, do not exist clear proof that external factors related to a match generate loss aversion in soccer matches.

Índice

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes generales	1
1.2. Problemática	3
1.3. Objetivos	3
1.4. Alcance del proyecto	4
1.5. Aspectos generales de la metodología	4
1.6. Justificación del tema	5
1.7. Estructura del informe	5
2. Revisión bibliográfica	6
2.1. Aversión a la pérdida	6
2.2. Faltas en el deporte	10
2.3. Brecha existente	12
3. Metodología	13
3.1. Obtención de datos	13
3.2. Caracterización de la base de datos	13
3.3. Razonamiento detrás de los análisis	15
3.4. Faltas como comportamiento poco ético	15
3.5. Réplica de análisis de la investigación anterior	16
3.5.1. Análisis 1-“últimos minutos”	16
3.5.2. Análisis 2-“partido completo”	17
3.5.3. Análisis 3-“partido completo mejorado”	20
3.6. Análisis 3 modificado-“partido completo mejorado, por equipos”	22
3.7. Análisis 4-“equipos ganadores”	23
3.8. Análisis 5-“expectativas”	25
3.9. Análisis 5.1-“resultado final según expectativa”	26
3.10. Análisis 5.2-“diferencia de calidad”	26
3.11. Tabla resumen de los análisis	27
4. Resultados	29
4.1. Análisis 1-“últimos minutos”	29
4.2. Análisis 2-“partido completo”	29
4.3. Análisis 3-“partido completo mejorado”	31
4.4. Análisis 3 modificado-“partido completo mejorado, por equipos”	33
4.5. Análisis 4-“equipos ganadores”	34

4.6.	Análisis 5-"expectativas"	35
4.7.	Análisis 5.1-"resultado final según expectativa"	36
4.8.	Análisis 5.2-"diferencia de calidad"	37
4.9.	Test estadísticos.....	39
5.	Discusión de resultados	49
5.1.	Resultados de los análisis que consideran la diferencia de goles.....	49
5.2.	Resultados de los análisis que consideran los factores externos.....	50
6.	Conclusiones	53
6.1.	Cumplimiento de los objetivos propuestos.....	53
6.2.	Limitaciones	54
6.3.	Contribución a la literatura existente.....	54
6.4.	Trabajo futuro recomendado	55
	Referencias	56
	Anexos	58
	Resultados del test Lilliefors.....	58
	Resultados del test Chi-cuadrado	61
	Resultados del test Levene	65
	Resultados de comparación de medias	67
	Resultados del análisis “partido completo” en cada temporada.....	72
	Resultados del análisis “partido completo mejorado” en cada temporada.....	73

Lista de Tablas

Tabla 1: Cantidad de partidos en cada liga.....	14
Tabla 2: Resumen de los análisis.....	27
Tabla 3: Resultados del análisis “últimos minutos”.....	29
Tabla 4: Resultados del análisis “partido completo”.....	30
Tabla 5: Resultados del análisis “partido completo mejorado”.....	32
Tabla 6: Resultados del análisis “partido completo mejorado”, con intervalos con diferencia mayor a 1 o en empate.....	33
Tabla 7: Comprobación de normalidad de los datos (análisis “partido completo mejorado”).....	40
Tabla 8: Comprobación de independencia entre las variables (análisis "partido completo mejorado").....	41
Tabla 9: Análisis de igualdad de varianzas (análisis "partido completo mejorado").....	42
Tabla 10: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "partido completo mejorado").....	42
Tabla 11: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "últimos minutos").....	43
Tabla 12: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "partido completo").....	44
Tabla 13: Análisis de diferencia significativa entre las variables (complemento del análisis "partido completo mejorado").....	45
Tabla 14: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "partido completo mejorado, por equipos").....	46
Tabla 15: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "equipos ganadores").....	46
Tabla 16: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "expectativas").....	47
Tabla 17: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "resultado final según expectativa").....	47
Tabla 18: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "diferencia de calidad").....	48
Tabla 19: Resultados del test Lilliefors (análisis "últimos minutos").....	58
Tabla 20: Resultados del test Lilliefors (análisis "partido completo").....	58
Tabla 21: Resultados del test Lilliefors (análisis "partido completo mejorado").....	58
Tabla 22: Resultados del test Lilliefors (complemento del análisis "partido completo mejorado").....	59
Tabla 23: Resultados del test Lilliefors (análisis "partido completo mejorado, por equipos").....	59
Tabla 24: Resultados del test Lilliefors (análisis "equipos ganadores").....	60
Tabla 25: Resultados del test Lilliefors (análisis "expectativas").....	60
Tabla 26: Resultados del test Lilliefors (análisis "resultado final según expectativa").....	60
Tabla 27: Resultados del test Lilliefors (análisis "diferencia de calidad", favoritos).....	60
Tabla 28: Resultados del test Lilliefors (análisis "diferencia de calidad", no favoritos).....	61
Tabla 29: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "últimos minutos").....	61
Tabla 30: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "partido completo").....	62
Tabla 31: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "partido completo mejorado").....	62
Tabla 32: Resultados del test Chi-cuadrado (complemento del análisis "partido completo mejorado").....	63
Tabla 33: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "partido completo mejorado, por equipos").....	63
Tabla 34: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "equipos ganadores").....	63
Tabla 35: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "expectativas").....	64
Tabla 36: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "resultado final según expectativa").....	64
Tabla 37: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "diferencia de calidad").....	64
Tabla 38: Resultados del Test de Levene (análisis "últimos minutos").....	65
Tabla 39: Resultados del Test de Levene (análisis "partido completo").....	65

Tabla 40: Resultados del Test de Levene (análisis "partido completo mejorado").....	65
Tabla 41: Resultados del Test de Levene (complemento del análisis "partido completo mejorado").	66
Tabla 42: Resultados del Test de Levene (análisis "partido completo mejorado, por equipos").	66
Tabla 43: Resultados del Test de Levene (análisis "equipos ganadores").	66
Tabla 44: Resultados del Test de Levene (análisis "expectativas").	66
Tabla 45: Resultados del Test de Levene (análisis "resultado final según expectativa").	67
Tabla 46: Resultados del Test de Levene (análisis "diferencia de calidad").....	67
Tabla 47: Resultados del test U de Mann Whitney (análisis "últimos minutos").....	67
Tabla 48: Resultados del test Wilcoxon (W) y U de Mann-Whitney (U) (análisis "partido completo").....	68
Tabla 49: Resultados del test Wilcoxon (W) y U de Mann-Whitney (U) (análisis "partido completo mejorado").....	68
Tabla 50: Resultados del test Wilcoxon (W) y U de Mann-Whitney (U) (complemento del análisis "partido completo mejorado").	69
Tabla 51: Resultados del test T de Student (análisis "partido completo mejorado, por equipos").	70
Tabla 52: Resultados del test de Wilcoxon (análisis "equipos ganadores").	70
Tabla 53: Resultados del test U de Mann Whitney (análisis "expectativas").....	70
Tabla 54: Resultados del test U de Mann Whitney (análisis "resultado final según expectativa").	71
Tabla 55: Resultados del test Wilcoxon (W) y U de Mann-Whitney (U) (análisis "diferencia de calidad")....	71
Tabla 56: Resultados del análisis "partido completo".	72
Tabla 57: Resultados del análisis "partido completo mejorado".	73

Lista de Figuras

Figura 1: Gráfico ilustrativo del impacto de una ganancia o pérdida.....	7
Figura 2: Partido de ejemplo.	18
Figura 3: Visualización de las faltas realizadas en un equipo.	24
Figura 4: Ejemplo de análisis “expectativas”.....	25
Figura 5: Resultados del análisis “partido completo”.	30
Figura 6: Resultados del análisis “partido completo mejorado”.	31
Figura 7: Resultados del análisis “partido completo mejorado”, con intervalos con diferencia mayor a 1 o en empate.	33
Figura 8: Resultados del análisis “partido completo mejorado, por equipos”.....	34
Figura 9: Resultados del análisis “equipos ganadores”.....	35
Figura 10: Resultados del análisis “expectativas”.....	35
Figura 11: Resultados del análisis “resultado final según expectativa”, cuando ocurre lo contrario a lo que se esperaba.	36
Figura 12: Resultados del análisis “resultado final según expectativa”, cuando se termina en empate.	37
Figura 13: Resultados del análisis “resultado final según expectativa”, cuando ocurre lo esperado.	37
Figura 14: Resultados del análisis "diferencia de calidad", para equipos favoritos.	38
Figura 15: Resultados del análisis "diferencia de calidad", para equipos no favoritos.	39
Figura 16: Aversión a la pérdida en un partido de fútbol.	50

1. Introducción

Este capítulo contiene los antecedentes generales, donde se presentan de forma general diversos estudios relacionados a la investigación. Se menciona la problemática que aborda la investigación y sus objetivos. Además, se describe el alcance del proyecto, los aspectos generales de la metodología empleada y la justificación de la investigación. Finalmente, se describe la estructura que se presenta en el informe.

1.1. Antecedentes generales

En 1979, los psicólogos Daniel Kahneman y Amos Tversky desarrollaron la teoría prospectiva, la cual a través de diversos experimentos, describe cómo los sujetos van reaccionando a diferentes situaciones hipotéticas en las que deben tomar decisiones bajo incertidumbre y riesgo. La teoría sostiene que las personas no evalúan los resultados de las decisiones en términos absolutos, sino que en términos de ganancias y pérdidas en relación con un punto de referencia o "nivel de referencia" previo. Además, la teoría sugiere que las personas son más sensibles a las pérdidas que a las ganancias, y que la forma en que se presentan las opciones influye en las decisiones que se toman. Por ejemplo, las personas son más propensas a tomar riesgos cuando se presentan las opciones en términos de pérdidas que cuando se presentan en términos de ganancias (Kahneman & Tversky, 1979).

De esta teoría proviene la aversión a la pérdida, que es la tendencia a preferir evitar una posible pérdida que adquirir una posible ganancia de igual magnitud. Generalmente, este comportamiento se estudia en situaciones donde los sujetos son expuestos a una pérdida o ganancia en valor monetario (Kahneman & Tversky, 1979).

Un ejemplo de esta tendencia se puede observar en un estudio realizado por Camerer (1997), que analizó el comportamiento de taxistas de Nueva York en días considerados buenos y malos, esperando que los taxistas trabajaran más en los días buenos y menos en los malos. Los resultados de este estudio mostraron que los taxistas relativamente nuevos no trabajaron más en los días buenos ni menos en los malos, sino que priorizaban llegar a su meta monetaria diaria, independiente del día. Esto significa que al cumplir su meta dejaban de trabajar, ejerciendo por mayor tiempo los días malos y menos tiempo los días buenos. En conclusión, este comportamiento reflejaba que la sensación de pérdida por no llegar a la meta diaria era más predominante que la satisfacción de sobrepasar la meta en los días buenos, para poder compensarlo en los días malos.

Por otra parte, Kern & Chugh predijeron en 2009, utilizando como base otros estudios realizados (Kahneman & Tversky, 1979; Tversky & Kahneman, 1981), que los sujetos que perciben un resultado potencial como pérdida tomarán decisiones poco éticas para prevenir esa pérdida. Siendo las decisiones poco éticas (o comportamiento poco ético) acciones, decisiones o conductas en contra de lo moralmente aceptado en un contexto, generalmente, esta conducta puede afectar a personas o al entorno en general. En paralelo, especulaban sobre la posible influencia de la presión del tiempo en la toma de decisiones poco éticas. Para poder corroborar estas afirmaciones, realizaron tres experimentos con distintos grupos de personas con el objetivo de corroborar sus predicciones. El primer y segundo experimento consistieron en hacerle preguntas a los participantes, mientras que el tercero consistió en asignarle roles a los participantes y posteriormente analizar su conducta. En el primero, llegaron a la conclusión de que los encuestados tienden a tomar una decisión poco ética frente a una probable pérdida. En el segundo, se comprobaron las diferencias actitudinales entre los sujetos que percibían una situación en términos de ganancias a los que la percibían como pérdidas. Demostrándose que los que estaban frente a una pérdida actuaban más de forma poco ética que los que estaban frente a una ganancia. Finalmente, el tercer experimento comprobó que si una persona está bajo una presión de tiempo tiende a realizar mayor cantidad de conductas poco éticas (Kern & Chugh, 2009).

De las evidencias obtenidas en la investigación realizada por Kern & Chugh (2009), se puede observar que las personas pueden tomar decisiones poco éticas, viéndose influenciados por la aversión a la pérdida y la automaticidad. Ésta última es la tendencia a actuar sin reflexionar conscientemente sobre las opciones o acciones elegidas. Además, cabe destacar que los estudios se realizaron enfocándose más en la toma de decisiones del sujeto, ignorando la presencia de un contexto específico, adicionalmente las situaciones analizadas consistían en simulaciones. Este comportamiento estudiado se puede observar en las empresas, en Mishina et al. (2010) se concluyó que las empresas más grandes dentro de una industria específica suelen realizar comportamientos poco éticos cuando su rendimiento no estuvo a la altura de las expectativas en cuanto al rendimiento general o una meta específica, en comparación a las empresas más pequeñas.

Recientemente, en Martínez (2022) se buscaba analizar la influencia de la aversión a la pérdida en la toma de decisiones poco éticas en un partido de fútbol. Para ello, se realizaron tres análisis, el primero consistía en analizar las faltas en los últimos 15 minutos de un partido, creando dos grupos para este análisis (partidos donde hubo un empate en esos 15 minutos, y donde solamente existía una

diferencia de un gol durante ese tiempo). En el segundo análisis, se dividieron todos los partidos por intervalos, donde al final de cada intervalo ocurría un gol, con el objetivo de comparar la cantidad de faltas de los equipos cuando van ganando, perdiendo o empatando. Finalmente, el tercer análisis evalúa las faltas de los partidos, asignando un valor promedio de faltas para cada escenario, ganando, perdiendo y empatando a cada partido. Con el objetivo de redistribuir la ponderación que se brinda a los intervalos de los partidos, puesto que en los datos usados había varios partidos con muy pocas faltas en un periodo determinado de juego. Al analizar los resultados, se llegó a la conclusión de que no existía una evidencia clara de la influencia de la aversión a la pérdida en los datos analizados. Este resultado podría deberse a la falta de una gran cantidad de datos.

1.2. Problemática

Las investigaciones relacionadas a este comportamiento se basan en situaciones hipotéticas o carecen de una cantidad grande de datos que ayuden a considerar el contexto que rodea al sujeto, como se muestra en el siguiente capítulo. Por lo tanto, hacer una investigación que solucione estas limitaciones ayudaría a llevar a cabo un análisis más detallado.

Por lo mencionado anteriormente, el fútbol es un ambiente competitivo idóneo para esta investigación, debido a la constante toma de decisiones y los distintos eventos que pueden generar cambios en las percepciones de los sujetos. Muchas de estas decisiones pueden generar faltas, las cuales son consideradas como decisiones poco éticas puesto que ponen en riesgo la integridad física de los jugadores o alteran el curso del partido. Además, existen datos disponibles que permiten estudiar en un ambiente real la posible influencia de la aversión a la pérdida en la toma de decisiones poco éticas, las cuales corresponden a las faltas realizadas en un partido.

1.3. Objetivos

Objetivo general

El objetivo general de esta investigación es el siguiente:

- Analizar datos reales relacionados a la toma de decisiones de las personas en un ambiente competitivo, con el propósito de demostrar la existencia de la aversión a la pérdida y cómo influye en la toma de decisiones poco éticas.

Objetivos específicos

- Estudiar la existencia de la aversión a la pérdida y su influencia en el comportamiento poco ético en los últimos minutos de un partido de fútbol con una diferencia de un gol.
- Estudiar la existencia de la aversión a la pérdida en un partido de fútbol y su influencia en el comportamiento poco ético, cuando los equipos ganan con una ventaja de un gol.
- Analizar si cuando un equipo está a punto de ganar la liga puede mostrar aversión a la pérdida, realizando más faltas.
- Analizar si cuando un equipo es considerado favorito puede mostrar aversión a la pérdida, generando más faltas.

1.4. Alcance del proyecto

Esta investigación es una continuación de la realizada por Martínez (2022), pero ahora se utiliza una base de datos de tamaño mayor para los análisis y se consideran factores externos. Al ser una continuación, de igual forma el ambiente competitivo seleccionado es el fútbol profesional. Por otra parte, se analizan una mayor cantidad de partidos, gracias a los datos disponibles (limitación principal en el estudio anterior), mientras que las faltas son consideradas nuevamente como conductas poco éticas.

Se espera que, según los resultados de los análisis, los equipos que obtengan la ventaja de un gol sobre el equipo rival en un partido realicen más faltas que los equipos cuando están empatando. Este comportamiento es influenciado por la aversión a la pérdida, que genera en los jugadores que la aversión a perder la ventaja sea considerable, en comparación a la satisfacción de estar ganando. Además, se toman en consideración la mayor cantidad de variables posibles, por ejemplo, el tiempo restante del partido, si el equipo va a ser ganador de la temporada o si son considerados favoritos. Estas variables se consideran con el objetivo de analizar si también pueden generar aversión a la pérdida.

1.5. Aspectos generales de la metodología

La realización de esta Memoria de Título considera las siguientes etapas:

1. Recolección de datos.
2. Revisión bibliográfica.

3. Revisión de la memoria de título realizada por Martínez (2022), y la realización de sus análisis con los datos nuevos. Estos análisis analizan el comportamiento poco ético en los partidos.
4. Elaboración de nuevos análisis que permitan estudiar en profundidad el comportamiento poco ético en el contexto de un partido de fútbol. Algunos son considerados extensiones de los experimentos de Martínez (2022), mientras que los demás buscan analizar factores externos detrás de los partidos.
5. Interpretación de los resultados.

1.6. Justificación del tema

Esta investigación ayuda a entender de mejor manera como la aversión a la pérdida puede influenciar en la toma de decisiones poco éticas de las personas en ambientes competitivos, considerando datos contextuales. Por otro lado, esta investigación puede servir de referencia para investigaciones futuras relacionadas a este comportamiento, o incluso se puede utilizar en ámbitos competitivos como en el empresarial o deportivo para establecer predicciones en cuanto al comportamiento de los sujetos en eventos futuros.

1.7. Estructura del informe

El documento se divide en seis capítulos. El capítulo 1 presenta la introducción, que considera los conceptos relacionados a la investigación y sus objetivos. En el capítulo 2, se presenta la revisión bibliográfica, donde se analizan diversos estudios que tengan relación con esta investigación. El capítulo 3 consiste en la metodología, donde se presentan los análisis realizados y como se hicieron. El capítulo 4 muestra los resultados entregados por los análisis. En el capítulo 5 se tiene la discusión de los resultados, que surgen a partir de los análisis realizados, abordándolos según el planteamiento teórico detrás de la investigación. Finalmente, se tiene el capítulo 6 de conclusiones, donde se presentan las conclusiones generales de la investigación.

2. Revisión bibliográfica

En este capítulo se describen estudios relacionados al tema de esta investigación, ya sea a la aversión a la pérdida y/o al comportamiento poco ético dentro de ambientes competitivos. Cada uno de estos temas es explicado en subsecciones. La primera subsección está relacionada a la aversión a la pérdida. La segunda subsección trata sobre los estudios que analizan las faltas en el fútbol y como éstas varían. En ambas subsecciones se menciona como varía la toma de decisiones de los sujetos dada diversas situaciones, ya sean reales o hipotéticas. Finalmente, en la última subsección se recalca en que puede aportar la investigación explicada en este documento a la literatura existente.

2.1. Aversión a la pérdida

La teoría prospectiva describe cómo los sujetos van reaccionando a diferentes situaciones hipotéticas en las que deben tomar decisiones bajo incertidumbre y riesgo que involucran ganancias o pérdidas económicas. Una de las diferencias de la teoría prospectiva respecto a la teoría de la utilidad esperada, apoyada por diversos experimentos realizados a través de los años a diversas personas. Es que la teoría prospectiva propone que los individuos que deben tomar decisiones bajo riesgo e incertidumbre no consideran las riquezas totales o bienes económicos que poseen. Lo que consideran es un punto de referencia ante la posible pérdida o ganancia que deban afrontar al tomar una decisión. Además, se obtuvieron resultados que indican que las personas son más sensibles a las pérdidas que las ganancias. Este comportamiento cambiaba si las opciones eran presentadas a las personas en términos de ganancia o pérdida y si las ganancias o pérdidas están lejos o cerca del punto de referencia del sujeto. Los experimentos realizados en estas investigaciones consisten en realizar una serie de preguntas a una cantidad de personas. Estas preguntas tienen el objetivo de poner al sujeto en situaciones hipotéticas donde pueda ganar o perder el dinero y cambiando el planteamiento de estas preguntas, para analizar si se presenta alguna diferencia en las respuestas (Kahneman & Tversky, 1979, 1991; Tversky & Kahneman, 1981).

A raíz de estos análisis, se propuso un gráfico que se presenta en la Figura 1, el cual permite entender de forma visual el razonamiento de los individuos y como la aversión a la pérdida los afecta. Se puede apreciar que la intersección de los ejes corresponde al punto de referencia. Además, se observa que ante la misma cantidad monetaria, a la posible pérdida de ésta se le asocia un mayor valor psicológico que a la satisfacción de adquirir la ganancia (aversión a la pérdida). Finalmente, se puede observar que al hacerse más grande el monto, el valor psicológico va incrementando menos, puesto que se aleja más del punto de referencia (disminución de la sensibilidad). Esto implica que

los cambios lejos del punto de referencia no generan el mismo impacto (Kahneman & Tversky, 1979, 1991; Tversky & Kahneman, 1981).

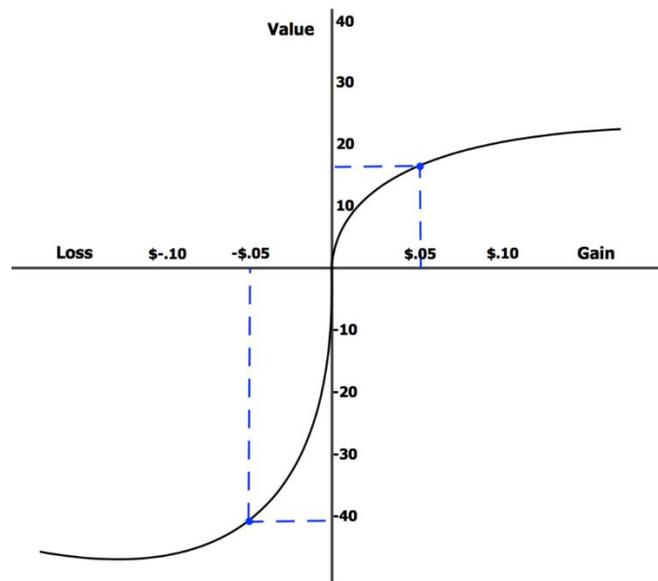


Figura 1: Gráfico ilustrativo del impacto de una ganancia o pérdida.

Un ejemplo de la diferencia en la toma de decisiones de las personas dada una situación se puede observar en un estudio realizado por Camerer (1997), donde se estudió la toma de decisiones de los taxistas. La investigación comparaba el comportamiento de los taxistas nuevos y antiguos en los días buenos y malos. Se observó una diferencia clara entre los taxistas nuevos y los experimentados, siendo el primer grupo quienes mostraban aversión a la pérdida. Los datos analizados fueron recolectados desde “New York City Taxi and Limousine Commission”, los cuales fueron obtenidos a través de las lecturas de los taxímetros.

Si bien se observó un comportamiento asociado a la aversión a la pérdida, el objetivo de la investigación no era averiguar la influencia de ésta, por lo tanto no indagó más para analizar este comportamiento. Por ejemplo, se mencionó que no se obtuvieron los datos de las propinas que se daban a los taxistas, lo cual hubiese sido interesante de analizar puesto que puede haber afectado en la toma de decisiones de los taxistas nuevos. Por otra parte, no se analizó la presencia de alguna conducta poco ética, quizás porque no existan al no haber una competencia directa entre los taxistas o porque sean difíciles de detectar en esos años. Finalmente, se menciona que se tienen 3000 observaciones obtenidas de tres distintos años, lo cual puede ser una fracción no representativa de la cantidad total de datos que se pudiesen tener.

Años después, se estudió nuevamente el comportamiento de las personas en distintas situaciones en Schweitzer et al. (2004), pero esta vez se consideró el comportamiento poco ético que pudiese surgir. Este estudio analizó la influencia de las metas en el comportamiento poco ético de las personas. Obteniéndose como resultado que las personas que no cumplen sus metas tienden más a cometer actos poco éticos, en comparación a las personas que solamente intentan lograr los mejores resultados. Además, se observó que esta tendencia a comportarse de forma incorrecta solía incrementar cuando los sujetos estaban cerca de alcanzar sus metas. La base del experimento realizado para analizar este comportamiento consistía en crear distintas palabras a partir de siete letras entregadas en un tiempo máximo de un minuto, cabe destacar que se realizó una prueba piloto (con setenta participantes) con el objetivo de establecer una meta que posteriormente se utilizaría en el experimento.

El experimento final es igual (con una participación de 154 estudiantes), pero se realizan siete rondas con distintas letras y se agregaron tres instrucciones, siendo asignada una de estas a distintos participantes. La primera fue solicitar a los participantes hacer la mayor cantidad de palabras, recibiendo además al inicio un monto de dinero. La segunda instrucción fue lograr la meta de crear nueve o más palabras en cada ronda, recibiendo de igual forma un monto de dinero. Finalmente, la última instrucción es igual que la segunda y además ganarían una cantidad de dinero por cada palabra creada, en este caso reciben un sobre con mayor cantidad de dinero que los demás, pero deben sacar de éste un monto fijo cada vez que crean una palabra y devolver lo que sobra (si crean siete palabras se lo llevan todo). Posteriormente, los participantes entregarían sus resultados y además marcarían en un documento aparte la cantidad de palabras que han creado (en completa anonimidad). Finalmente, con ayuda de los resultados entregados y el documento, se analizaron la cantidad de casos en los que se mentían sobre el rendimiento mostrado (cantidad de letras creadas) y en los que se decía la verdad. Si bien este paper muestra un análisis detallado de un experimento que es capaz de analizar diversos factores, el contexto estudiado no presenta competitividad entre los sujetos.

Siguiendo con los estudios del comportamiento poco ético, en el experimento realizado por Kern & Chugh (2009) analizaron distintos factores que podrían influenciar en esta conducta. Llegando a la conclusión de que las conductas poco éticas se observan en mayor medida cuando los sujetos están frente a situación de pérdida que de ganancia. Además, se observó que al estar bajo una presión de tiempo se realizan una mayor cantidad de decisiones poco éticas. Los experimentos realizados para

obtener estos datos fueron tres. Dos consistían en realizar preguntas a los sujetos, poniéndolos en una situación hipotética. Mientras que en el tercero se asignaron roles a los sujetos (existían dos, uno con situación de pérdida y el otro de ganancia) y se emparejaban con otra persona con uno distinto, para posteriormente analizar sus conductas en una situación en la que interactuaran ambos. Cabe destacar que los grupos de participantes en cada experimento consistían de distintas personas. Este estudio es bastante completo en cuanto al análisis de la aversión a la pérdida y su influencia en el comportamiento poco ético, pero una vez más las situaciones son hipotéticas y no se trabajan con datos reales de un ambiente competitivo.

Hasta ahora, se han explicado estudios relacionados a la toma de decisiones de las personas, observándose que diversos factores pueden generar cambios en las tendencias de los sujetos estudiados. Además, se puede concluir que efectivamente las personas tienden a cometer más actos poco éticos cuando están frente a una situación de pérdida o cuando tienen poco tiempo para tomar una decisión. Aun así, los resultados en cuanto al comportamiento poco ético solo se han hecho considerando situaciones hipotéticas sin un aspecto competitivo.

A diferencia de los estudios anteriores, en Mishina et al. (2010) se realizó un estudio de los comportamientos poco éticos en las empresas, presentando este ambiente un aspecto competitivo y además se trabajó con datos reales. Entregando como resultado que las empresas exitosas generan conductas poco éticas cuando éstas no son capaces de lograr las expectativas de rendimiento externas o cuando no se cumplen con las metas de rendimiento internas. La metodología realizada consistió en diversos modelos de regresión, cuya variable dependiente era si se habían cometido o no acciones ilícitas en un año fiscal (dicotómica, uno cuando si ocurren, dos en caso contrario). Mientras que las variables independientes consistían en diversos factores de las empresas (reconocimiento, estructura de la empresa, entre otros). Los datos se obtuvieron de dos distintas formas, las empresas a analizar fueron obtenidas de Standard & Poor's 500 (500 mayores empresas que cotizan en las bolsas de Estados Unidos) entre los años 1990 y 1999, mientras que los registros de las conductas poco éticas se obtuvieron a través de un análisis de diversos medios de comunicación donde se buscaron noticias relacionadas al actuar poco ético de las empresas.

El análisis realizado en esta investigación es muy detallado, además toma en consideración varios conceptos psicológicos (siendo uno de ellos la aversión a la pérdida). Sin embargo, de las 500 empresas existentes en esta lista solamente se consideraron las que tenían como 31 de diciembre el

fin de su año fiscal, siendo menos de la mitad (194 empresas), no realizándose un análisis sobre las demás de forma separada para corroborar que se observaba el mismo comportamiento.

Finalmente, en Grolleau et al. (2016) analizaron si las personas hacen trampa para evitar perder. Los resultados obtenidos muestran que el desempeño de los sujetos cuando deben informar sus resultados es notoriamente mayor que su desempeño cuando los sujetos son monitoreados por una persona. Además, se observó que la diferencia es mayor cuando se le presenta al sujeto la situación en términos de pérdida que de ganancia. Este resultado indica que el miedo a la pérdida conlleva a un comportamiento más deshonesto que el placer de ganar, teniendo la aversión a la pérdida una influencia directa en este comportamiento. El experimento consistió en entregarles a los 600 participantes un papel con veinte pares de matrices (cada matriz tenía nueve números no enteros). Luego, se les pidió que en cada par juntaran dos números que dieran como resultado diez al sumarlos, teniendo cinco minutos para juntar la mayor cantidad de pares, recibiendo un monto de dinero por cada par resuelto. Posteriormente, los participantes anotan sus resultados y los ponen en un informe de resultados y destruyen las soluciones que obtuvieron. Finalmente, ellos le informan al encargado sus resultados y reciben su pago.

La situación de pérdida consiste en entregarle el monto de dinero total posible al inicio y que devuelvan el dinero que no pudieron ganar con los pares resueltos. La situación de ganancia consiste en ganar el dinero una vez terminado el experimento. Este experimento efectivamente analiza el cambio en el comportamiento de los sujetos al estar frente a una situación de pérdida a una de ganancia, pero nuevamente el contexto analizado no presenta un aspecto competitivo.

Como se puede observar, el hecho de no poder analizar una situación real es una limitación recurrente en los diferentes estudios. Además, cuando se pudo estudiar un ambiente competitivo con datos reales, la cantidad de datos era limitada.

2.2. Faltas en el deporte

Recientemente, Phatak (2021) investigó la relación existente entre el éxito de los equipos de fútbol y su cantidad de faltas realizadas. Los resultados de la investigación indican que las faltas realizadas (al no tener la posesión del balón) y la cantidad de éstas antes de recibir una tarjeta amarilla tienen relación con la cantidad de goles concedidos y la cantidad de puntos al terminar la temporada. Los datos utilizados en el estudio consisten en la estadísticas obtenidas de Whoscored (Whoscored.com) de las cinco grandes ligas europeas al final de las temporadas (de 2009-10 hasta 2018-19). La

metodología consistió en la creación de diversos modelos de regresión lineales que tenían como variable dependiente los puntos obtenidos o los goles concedidos al final de las temporadas.

Si bien la investigación busca analizar la relación entre el comportamiento poco ético y el éxito de los equipos, el análisis solo utiliza como base los resultados al final de la temporada, ignorando las posibles variaciones que se puedan observar en el transcurso de la temporada o dentro de los mismos partidos. Lo anteriormente expuesto, se debe principalmente a que la investigación no tiene un enfoque psicológico. No obstante, la relación positiva existente entre las faltas y los puntos al final de la temporada puede dar indicios de la posible influencia de la aversión a la pérdida en el comportamiento poco ético de los equipos.

Finalmente, en Martínez (2022) se buscaba analizar la influencia de la aversión a la pérdida en el comportamiento poco ético en un ambiente competitivo, siendo el contexto elegido un partido de fútbol. Los resultados obtenidos indicaban que no existía una evidencia clara de la aversión a la pérdida en el caso de estudio formulado. Los análisis realizados en la investigación fueron tres, el primero consistía en analizar las faltas en los últimos 15 minutos, con el objetivo de analizar si existe aversión a la pérdida bajo una presión de tiempo. En el segundo análisis se analizaron los partidos en intervalos según los goles realizados, para poder analizar el comportamiento poco ético de los equipos cuando están perdiendo, ganando o empatando. Finalmente, el tercer análisis evalúa las faltas de los partidos, asignando un valor promedio de faltas para cada escenario, ganando, perdiendo y empatando de todos los partidos analizados, sumando las faltas y duraciones de cada intervalo entre sí. El último fue con el objetivo de corregir la ponderación que se brindaba a intervalos de los partidos con muy pocas faltas. Los datos fueron obtenidos de la página StatsBomb (statsbomb.com), debido a que sus datos eran detallados (registro de distintos eventos y en que minuto ocurren, jugadores involucrados en un evento y su posición en ese momento, etc.). El principal problema de la investigación fue su escasez de datos, teniendo una baja cantidad de partidos analizados, lo cual potencialmente afectó sus resultados. Aun así, el planteamiento teórico de la investigación sirve como base para futuros estudios de un contexto deportivo.

Como se puede observar, ambos estudios analizan la relación de las faltas cometidas con el éxito de los equipos. Aun así, ninguno entrega resultados concretos relacionados a la aversión a la pérdida. Se observa que Phatak (2021) llegó a la conclusión de que las faltas están relacionados a los puntos de los equipos, pero no siguió investigando más debido a que el enfoque de su estudio no es el

mismo al aplicado en esta investigación. Por otra parte, Martínez (2022) tuvo la limitación de tener pocos datos, impidiéndole obtener resultados convincentes.

2.3. Brecha existente

Recapitulando, existen estudios relacionados a la aversión a la pérdida y su influencia en el comportamiento poco ético, como también los hay relacionados al fútbol. Como ya se ha mencionado en cada caso, se observan distintos detalles faltantes en estas investigaciones que vuelven importantes la realización del estudio que contiene este informe. Existen estudios enfocados al fútbol y sus faltas, pero no tienen un enfoque psicológico, por lo tanto no analizan la relación que pueda existir entre la cantidad de faltas y la situación de un equipo en un partido. Por otra parte, se ha estudiado la aversión a la pérdida y su influencia en el comportamiento de las personas, pero en la mayoría de los estudios se estudian a los sujetos bajo un contexto hipotético que además no presenta un aspecto competitivo. Además, como ya se mencionó, en los estudios que efectivamente se estudió la aversión a la pérdida y el comportamiento poco ético en un ambiente empresarial o deportivo, se utilizó una base de datos limitada. En el estudio realizado por Mishina et al. (2010) se estudiaron 194 empresas de un total de 500 empresas. Por otro lado, en la investigación realizada por Martínez (2022) se poseía información de 1242 partidos divididos en diez competiciones (la mayoría cubría varias temporadas), de un total de 10000 partidos aproximadamente.

En conclusión, lo que brinda el presente informe a la literatura existente es un análisis que estudia la aversión a la pérdida y su influencia en el comportamiento poco ético en un ambiente competitivo real (fútbol). Además, se utiliza una base de datos reales de un tamaño considerable, contando con 9074 partidos que contienen información sobre las faltas realizadas en cada uno de ellos. Estos partidos corresponden a cinco distintas ligas de Europa desde la temporada 2011/2012 hasta la 2016/2017, teniéndose aproximadamente un 90% de la muestra total posible. Finalmente, este estudio puede servir como base para futuros análisis o para entender el comportamiento de los sujetos en el ambiente competitivo seleccionado.

3. Metodología

El presente capítulo describe de donde provienen los datos utilizados en este estudio y la estructura de éstos. Además, se describen los análisis realizados por Martínez (2022) y posteriormente los análisis nuevos realizados en este informe. Finalmente, se presenta una tabla resumen que contiene datos para identificar cada análisis, su propósito, hipótesis, resultados e interpretación.

3.1. Obtención de datos

Una de las principales diferencias entre este trabajo y el realizado anteriormente por Martínez (2022), es que este trabajo cuenta con una base de datos más grande. Esta base de datos fue obtenida de la página Kaggle¹, que tiene como función almacenar bases de datos de distintos ámbitos, siendo uno de ellos el fútbol.

Esta base de datos es seleccionada puesto que cuenta con información relevante de varios partidos de diversas ligas en distintas temporadas. Los datos que se poseen de cada partido son las faltas cometidas, goles, quien es local o visita, la temporada, la liga, tiempo en que ocurre un evento, entre otros. La forma en que está presentada la información consiste en tres archivos, el primero consiste en un archivo de Excel que contiene los datos dentro de todos los partidos. El segundo archivo de Excel contiene la temporada y liga correspondiente a cada partido y las apuestas relacionadas a cada uno. Finalmente, el último archivo corresponde a un documento de texto que contiene el significado de diversos datos presentados en las columnas, puesto que en el primer archivo de Excel hay columnas que contienen solamente números, entonces el documento informa que significa cada número. Además de lo anteriormente expuesto, para mayor facilidad en el análisis de los datos, en esta investigación se le agregaron y quitaron diversas columnas al primer archivo de Excel.

3.2. Caracterización de la base de datos

La base de datos contiene gran parte de los partidos de las cinco ligas de mayor prestigio de Europa (España, Italia, Francia, Inglaterra y Alemania) desde 2012 a 2017. Excepto en la liga de Inglaterra, de la cual no se tiene datos de los partidos pertenecientes a las temporadas 2012 y 2013. En total se tienen 9074 partidos con datos, faltando 1000 partidos aproximadamente. De los partidos faltantes, las tendencias observadas son que la mayoría de los partidos corresponden a los de la temporada 2016/2017 y a las temporadas faltantes de Inglaterra. Descartándose la posibilidad de que los partidos faltantes sean producto de una discriminación a los equipos menos populares. A

¹ Link a la base de datos: [Football Events | Kaggle](#) (accedido por última vez el 25 de mayo de 2023).

continuación, se presenta la Tabla 1 que muestra cuantos partidos se tienen de cada liga, en las diferentes temporadas.

Las ligas estudiadas son consideradas las de más alto nivel en el periodo en que se terminaron de recaudar los datos, puesto que éstas se posicionan de manera frecuente en los primeros lugares del ranking de ligas europeas (uefa.com²). Este criterio considera el rendimiento de los equipos de un país en las competencias internacionales, tanto a nivel de clubes como de selecciones nacionales (pertenecientes a Europa). Por otra parte, los partidos totales de cada liga dependen de la cantidad de equipos que compiten en cada liga. Por ejemplo, la única liga que posee 340 partidos por temporada es la liga de Alemania (18 equipos en la liga), mientras que las demás ligas estudiadas poseen 380 partidos (20 equipos en las ligas).

Tabla 1: Cantidad de partidos en cada liga.

País	Nombre de la liga (máximo de partidos por temporada)	Temporada (Cantidad de partidos que se poseen)
Inglaterra	Premier League (380)	2013/2014 (320), 2014/2015 (380), 2015/2016 (379), 2016/2017 (220)
Italia	Serie A (380)	2011/2012 (362), 2012/2013 (379), 2013/2014 (379), 2014/2015 (379), 2015/2016 (370), 2016/2017 (207)
Alemania	Bundesliga (340)	2011/2012 (294), 2012/2013 (305), 2013/2014 (269), 2014/2015 (290), 2015/2016 (297), 2016/2017 (153)
Francia	Ligue 1 (380)	2011/2012 (368), 2012/2013 (373), 2013/2014 (378), 2014/2015 (380), 2015/2016 (369), 2016/2017 (208)
España	La Liga (380)	2011/2012 (355), 2012/2013 (379), 2013/2014 (380), 2014/2015 (342), 2015/2016 (370), 2016/2017 (189)

Fuente: Elaboración propia.

² Link al ranking de ligas europeas: [Coeficientes de la temporada por país | Coeficientes UEFA | UEFA.com](#) (accedido por última vez el 22 de julio de 2023).

3.3. Razonamiento detrás de los análisis

Como se ha observado en la literatura expuesta en este informe, la aversión a la pérdida se genera cuando el sujeto estudiado tiene posesión de algo que considera como una ganancia según un punto de referencia. El valor psicológico atribuido al miedo de perder esta ganancia es mayor que el valor atribuido al placer de haber obtenido esta ganancia. Entonces, al enfocarse más en la posible pérdida lo que sucede es que el sujeto actúa con el objetivo de evitar perder esa ganancia. Este comportamiento puede generar en las personas una tendencia a realizar comportamientos poco éticos, como se puede observar en el estudio realizado por Kern y Chugh (2009).

Aplicando este planteamiento teórico dentro del contexto de un partido de fútbol, el equipo considera como ganancia ganar el partido (llevar más goles que el rival). Es por esta razón que, cuando el equipo se ve enfrentado a la posibilidad de perder esa ganancia (ante una oportunidad de gol del rival al perder la posesión del balón), debiese tender a cometer más faltas (considerados como actos poco éticos). Atendiendo a estas consideraciones, no se analizan las situaciones donde el equipo gana por una diferencia mayor a un gol (excepto cuando se realiza el complemento del tercer análisis), puesto que en esos instantes un gol del equipo rival no significa una amenaza de igual magnitud para el equipo ganador debido a que seguirían ganando el partido, en comparación a cuando solamente se tiene una ventaja de un gol.

Además, los partidos son analizados según dos factores externos, llevando el estudio de la aversión a la pérdida al contexto que rodea a los equipos en un partido de fútbol. La primera situación corresponde a los equipos cuando son claros candidatos a ganar la liga y efectivamente resultan ganadores. La segunda corresponde a estudiar cómo las expectativas externas afectan al comportamiento poco ético de los equipos, utilizándose los retornos de las apuestas de los partidos como base.

3.4. Faltas como comportamiento poco ético

Como se ha mencionado, en esta investigación se consideran las faltas realizadas en un partido como comportamiento poco ético. Este comportamiento puede ser definido como acciones, decisiones o conductas en contra de lo moralmente aceptado en un contexto, y que generalmente esta conducta puede afectar a personas o al entorno en general.

Por otra parte, las faltas dentro del fútbol son definidas como uso excesivo de fuerza, comportarse de manera inadecuada con un jugador o directamente causarle daño. También, se consideran como

faltas las acciones que retrasan la fluidez de un partido, por ejemplo, cuando un arquero demora en hacer un saque de meta, cuando un jugador demora en realizar un tiro libre, cuando un jugador impide que el arquero pueda sacar el balón con las manos, etc. De igual forma, impedir de forma inadecuada una oportunidad de gol clara puede considerarse una falta. Como se puede observar, las faltas son acciones que pueden causar daño físico a una persona o que pueden afectar al partido. Por lo tanto, es correcto considerar las faltas cometidas en un partido de fútbol como comportamiento poco ético.

Finalmente, las descripciones de las faltas dentro del fútbol fueron obtenidas de las reglas del juego creadas por la IFAB (International Football Association Board), correspondientes a la última versión elaborada. En este documento se puede apreciar con más detalle que es considerado una falta dentro del deporte³.

3.5. Réplica de análisis de la investigación anterior

El principal inconveniente que se presentó en el análisis realizado por Martínez (2022), fue la poca cantidad de partidos que tenían datos disponibles, lo cual podría afectar a los resultados de los análisis realizados. Por tal razón, el primer paso de este estudio es replicar los análisis realizados en esa investigación. Los análisis replicados corresponden a los tres primeros que son presentados, los cuales son explicados y posteriormente se muestran sus resultados correspondientes. Esto se realiza con el objetivo de hacer una comparación entre ambos resultados, además los resultados ayudan a decidir cuáles son los próximos análisis a realizar.

Los análisis son implementados mediante el lenguaje de programación Python (versión 3.8) y los software estadísticos como SPSS (versión 25) y Gretl (versión 2023a), estos recursos tienen la función de leer los datos del archivo Excel que contiene los datos de los partidos.

3.5.1. Análisis 1-“últimos minutos”

El primer análisis (llamado “últimos minutos”) tiene como objetivo estudiar las faltas de los equipos en los últimos 15 minutos del partido, para ver si la automaticidad puede potenciar la influencia de la aversión a la pérdida en los equipos. Se dividen los partidos en dos grupos, el primero consiste en los partidos que tenían una diferencia de un gol en los últimos 15 minutos. El segundo grupo analizaba los partidos que presentaban empate los últimos 15 minutos. Una vez creados ambos

³ Link que dirige a las reglas del fútbol: [Reglas del juego 2023-24 | theifab.com](https://www.theifab.com) (accedido por última vez el 30 de julio de 2023).

grupos, se cuentan las faltas realizadas en ese intervalo de tiempo por parte de los equipos perdedores, ganadores y de ambos en caso de empatar, y luego se dividen por la cantidad de partidos (en el caso de los empates, se multiplica por dos la cantidad de partidos).

La hipótesis de este análisis es: “los equipos que ganan los partidos por una diferencia de un gol realizan más faltas que los equipos que empataron cuando queda poco tiempo”. A diferencia de los demás análisis, éste también busca investigar si la automaticidad influye de alguna manera en los equipos al haber poco tiempo restante, es por esta razón que se analizan los últimos 15 minutos.

3.5.2. Análisis 2-“partido completo”

El segundo análisis (llamado “partido completo”) tiene como objetivo evaluar las faltas de los equipos estableciendo intervalos dentro de los partidos, los cuales se segmentaban cada vez que el marcador del partido cambia (cuando ocurre un gol). Similar al análisis “últimos minutos”, en este análisis son ignorados los intervalos donde la diferencia de goles según el marcador es mayor a uno, considerándose solamente aquellos donde hay un empate o una diferencia de un solo gol. Luego de seleccionar los intervalos, se cuentan en cada uno las faltas del perdedor y ganador (si hay diferencia de goles en el intervalo) o las de ambos equipos (cuando se empata en el intervalo). Posteriormente, las sumas de cada una de estas faltas se dividen por la duración del intervalo correspondiente en el que se contaron. Finalmente, se suman estas divisiones, cuyo resultado (para cada escenario) es dividido por la cantidad de intervalos totales correspondientes a cada caso, obteniéndose un promedio.

La hipótesis de este análisis es: “los equipos que están ganando en un partido por una diferencia de un gol generan más faltas que los equipos cuando están empatando”. A continuación, se presentan los indicadores correspondientes al análisis, con el objetivo de entender mejor como se efectúa éste. Estos corresponden a las faltas promedio por minuto para los partidos de cada liga cuando se gana, pierde o empata. Se espera que el indicador correspondiente a los equipos ganadores (Ecuación (1)) sea mayor al indicador correspondientes a los equipos cuando empatan (Ecuación (3)). Por otra parte, el indicador (Ecuación (2)) corresponde a las faltas de los equipos cuando pierden. Cabe destacar que cuando se empata el tiempo de intervalo se multiplica por dos puesto que en esa situación se registran las faltas de ambos equipos. Esta es una medida preventiva para impedir que el indicador presente valores demasiado grandes cuando se empata.

$$F_G = \left(\sum_{i=0}^{n^D} \frac{G_i}{D_i} \right) / n^D \quad (1)$$

$$F_p = \left(\sum_{i=0}^{n^D} \frac{P_i}{D_i} \right) / n^D \quad (2)$$

$$F_E = \left(\sum_{i=0}^{n^E} \frac{E_i}{2D_i} \right) / n^E \quad (3)$$

n^D : Número de intervalos de los partidos analizados donde hay una diferencia de un gol.

n^E : Número de intervalos de los partidos analizados donde hay empate.

G_i : Faltas del equipo ganador en un intervalo i .

P_i : Faltas del equipo perdedor en un intervalo i .

E_i : Faltas de ambos equipos cuando están empatados en un intervalo i .

D_i : Duración en minutos del intervalo i .

Con el objetivo de ejemplificar el proceso de este análisis, la Figura 2 presenta un partido específico. Se puede apreciar que el marcador final es tres a uno (gana el local), por lo tanto el partido tuvo cinco marcadores distintos y en consecuencia cinco intervalos correspondientes a cada marcador. En cada uno de los intervalos se registraron las faltas realizadas por cada uno de los equipos y el tiempo de duración del intervalo hasta antes que se hiciera un gol o hasta que termine el partido (si es el último intervalo).

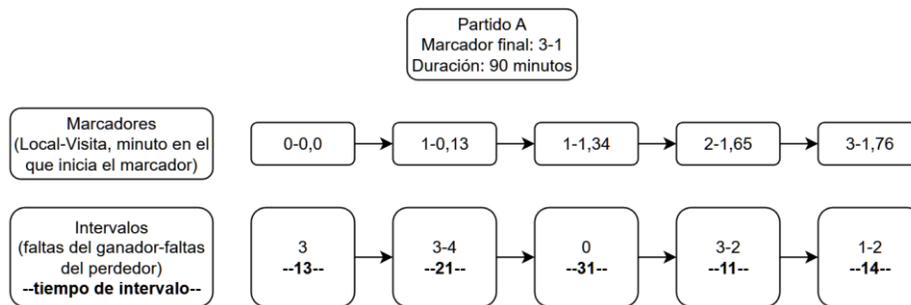


Figura 2: Partido de ejemplo.

En la Figura 2 se observan los marcadores que tuvo el partido y debajo sus correspondientes intervalos. Los marcadores e intervalos se registraron a medida que aparecen en el partido, siendo ordenados de izquierda a derecha. Para corroborar que la hipótesis se cumpla o no, se deben calcular los valores de los indicadores F_G , F_p y F_E .

En este caso, en los dos intervalos con diferencia de un gol (segundo y cuarto intervalo), el ganador realiza tres faltas (local gana en ambos). Por otra parte, el equipo perdedor comete cuatro y dos faltas en el segundo y cuarto intervalo respectivamente (visita pierde en ambos). Finalmente, los equipos cuando empatan realizan en total tres faltas en el primer intervalo y cero en el tercero.

$$F_G = \left(\sum_{i=0}^{n^D} \frac{G_i}{D_i} \right) / n^D = \frac{3}{21} + \frac{3}{11} = 0,207$$

$$F_p = \left(\sum_{i=0}^{n^D} \frac{P_i}{D_i} \right) / n^D = \frac{4}{21} + \frac{2}{11} = 0,186$$

$$F_E = \left(\sum_{i=0}^{n^E} \frac{E_i}{2D_i} \right) / n^E = \frac{3}{13 \cdot 2} + \frac{0}{31 \cdot 2} = 0,057$$

Como se puede observar, al momento de calcular las faltas cuando existe un ganador y un perdedor, no se considera el último intervalo. Esto ocurre porque el análisis no considera los intervalos con una diferencia de goles mayor a uno entre los equipos. En cuanto a los resultados de los indicadores, se concluye que si se cumple la hipótesis, puesto que el indicador correspondiente a las faltas de los equipos ganadores es mayor a la de los equipos cuando empatan. Finalmente, nótese que este ejemplo solamente considera un partido, caso contrario a esta investigación porque se consideran miles de partidos. Si hubiese más partidos en este ejemplo, se debiesen sumar los valores entregados por cada intervalo del partido A con los valores entregados de los intervalos de los demás partidos en cada uno de los casos (ganando, perdiendo y empatando). Posteriormente, el valor final de las sumas en cada caso es dividido por el número total de intervalos observados en todos los partidos (cuando hay diferencia de un gol o cuando hay empate).

3.5.3. Análisis 3-“partido completo mejorado”

En el tercer análisis (llamado “partido completo mejorado”) de igual manera los partidos son segmentados en una cantidad intervalos, según la cantidad de marcadores distintos presentes en un partido (como en el análisis “partido completo”). A diferencia del análisis anterior, en éste se ignoran los partidos que no tuvieron goles. Nuevamente son seleccionados únicamente los intervalos con diferencia de un gol o en empate, de los cuales se extraen las faltas cuando los equipos pierden, ganan o empatan en un partido y el tiempo de duración correspondiente a cada intervalo. La diferencia respecto al análisis anterior radica en que se obtienen las faltas de los equipos en los tres casos de todos los partidos y luego se suman entre sí. Lo mismo ocurre con la suma de los tiempos de los intervalos en los tres casos. Finalmente, se realiza una división entre la cantidad total de faltas de los equipos cuando van ganando, perdiendo o empatando por la cantidad de tiempo total durante la cual los equipos ganan, pierden o empatan, respectivamente.

La hipótesis de este análisis es el mismo que en el análisis “partido completo”, en un partido los equipos debiesen realizar más faltas cuando ganan que cuando empatan, es decir que el indicador (Ecuación (4)) sea ser mayor al indicador (Ecuación (6)). A continuación, se presentan los indicadores utilizados en este análisis, el indicador (Ecuación (5)) corresponde a las faltas de los equipos cuando pierden. Al igual que en el análisis anterior, se multiplica por dos la suma total del tiempo de los partidos cuando se empata, puesto que al analizar los empates se suman las faltas de ambos equipos.

$$F_G = \sum_{i=0}^{n^p} \left(\sum_{j=0}^{n_i^d} G_{ij} \right) / \sum_{i=0}^{n^p} \left(\sum_{j=0}^{n_i^d} D_{ij} \right) \quad (4)$$

$$F_P = \sum_{i=0}^{n^p} \left(\sum_{j=0}^{n_i^d} P_{ij} \right) / \sum_{i=0}^{n^p} \left(\sum_{j=0}^{n_i^d} D_{ij} \right) \quad (5)$$

$$F_E = \sum_{i=0}^{n^p} \left(\sum_{j=0}^{n_i^e} E_{ij} \right) / 2 \sum_{i=0}^{n^p} \left(\sum_{j=0}^{n_i^e} D_{ij} \right) \quad (6)$$

n^p : Número de partidos analizados.

n_i^d : Número de intervalos de un partido i donde hay una diferencia de un gol.

n_i^e : Número de intervalos de un partido i donde hay empate.

G_{ij} : Faltas del equipo ganador en un intervalo j en el partido i .

P_{ij} : Faltas del equipo perdedor en un intervalo j en el partido i .

E_{ij} : Faltas de ambos equipos cuando empatan en un intervalo j en el partido i .

D_{ij} : Duración en minutos del intervalo j en el partido i .

La similitud entre el análisis “partido completo” y “partido completo mejorado” ocurre puesto que en los partidos se pueden observar intervalos de corta duración con pocas faltas o ninguna. Esto puede generar que el resultado de realizar la división en cada intervalo y finalmente dividirlos por la cantidad total de intervalos se vea afectado por estos casos. Esto se corrige si se usan los indicadores del análisis “partido completo mejorado”.

Con el objetivo de ejemplificar como se ejecuta este análisis, se utiliza el partido presentado en la Figura 2. A continuación, se calculan los indicadores a partir de la información entregada por ese partido, con el objetivo de corroborar si se cumple o no la hipótesis.

$$F_G = \frac{\sum_{i=0}^{n^p} \left(\sum_{j=0}^{n_i^d} G_{ij} \right)}{\sum_{i=0}^{n^p} \left(\sum_{j=0}^{n_i^d} D_{ij} \right)} = \frac{3 + 3}{21 + 11} = 0,187$$

$$F_P = \frac{\sum_{i=0}^{n^p} \left(\sum_{j=0}^{n_i^d} P_{ij} \right)}{\sum_{i=0}^{n^p} \left(\sum_{j=0}^{n_i^d} D_{ij} \right)} = \frac{4 + 2}{21 + 11} = 0,187$$

$$F_E = \frac{\sum_{i=0}^{n^p} \left(\sum_{j=0}^{n_i^e} E_{ij} \right)}{2 \sum_{i=0}^{n^p} \left(\sum_{j=0}^{n_i^e} D_{ij} \right)} = \frac{3 + 0}{2(13 + 31)} = 0,034$$

Como se puede observar, el indicador correspondiente a las faltas cuando se gana es mayor al indicador cuando se empata, por lo tanto se acepta la hipótesis. Si este ejemplo tuviera más partidos considerados, se deben sumar las faltas del partido A con las faltas de los demás partidos correspondientes a cada caso (ganando, perdiendo y empatando). Lo mismo ocurre con la duración, sumándose los tiempos en ambos casos (hay diferencia de un gol o empate), y posteriormente se realiza la división.

3.6. Análisis 3 modificado-“partido completo mejorado, por equipos”

Como se observa en la sección correspondiente al análisis “partido completo mejorado”, los valores de los indicadores de ese análisis se generan al final de la lectura de todos los partidos de la base datos. Esto impide que se pueda apreciar la variabilidad de los indicadores cuando se gana, empata o pierde. Esta variabilidad se puede apreciar en este análisis, puesto que se realiza por equipos.

Este análisis (llamado “partido completo mejorado, por equipos”) presenta la misma hipótesis que el análisis “partido completo mejorado” y se siguen separando los intervalos a medida que ocurran los goles. La diferencia entre ambos es que en este análisis si se consideran los partidos que no tienen goles porque, aunque solo se presente una situación en el partido (empate), éste sigue entregando información sobre el comportamiento de los equipos en uno de los escenarios a analizar. Otra diferencia es que en el análisis “partido completo mejorado, por equipos”, se analizan los partidos por equipos, es decir, se registran solamente en cada uno de los intervalos las faltas correspondientes al equipo analizado en ese momento, ignorándose las faltas cometidas por el otro equipo (hasta que se tengan que analizar los partidos de ese equipo).

A continuación, se observan los indicadores correspondientes a el análisis, como se puede observar se suman las faltas correspondientes al equipo analizado en cada intervalo. Una vez se obtienen los valores de estos indicadores para cada equipo se calcula el promedio en los casos cuando se gana, pierde o empata, como se observa en los indicadores (Ecuaciones (7), (8) y (9), respectivamente). Nótese que en el caso de los empates no se multiplica por dos la duración de los intervalos, esto ocurre porque se extraen las faltas de un solo equipo cuando se empata, a diferencia del análisis “partido completo mejorado”.

$$F_G = \left(\sum_{i=0}^{n^{eq}} \left(\sum_{j=0}^{n_i^p} \left(\sum_{k=0}^{n_{ij}^g} G_{ijk} \right) \right) \right) / \left(\sum_{j=0}^{n_i^p} \left(\sum_{k=0}^{n_{ij}^g} D_{jk} \right) \right) \Bigg) / n^{eq} \quad (7)$$

$$F_P = \left(\sum_{i=0}^{n^{eq}} \left(\sum_{j=0}^{n_i^p} \left(\sum_{k=0}^{n_{ij}^p} P_{i,j,k} \right) \right) \right) / \left(\sum_{j=0}^{n_i^p} \left(\sum_{k=0}^{n_{ij}^p} D_{jk} \right) \right) \Bigg) / n^{eq} \quad (8)$$

$$F_E = \left(\sum_{i=0}^{n^{eq}} \left(\sum_{j=0}^{n_i^e} \left(\sum_{k=0}^{n_{ij}^e} E_{ijk} \right) \right) \right) / \left(\sum_{j=0}^{n_i^e} \left(\sum_{k=0}^{n_{ij}^e} D_{jk} \right) \right) \Bigg) / n^{eq} \quad (9)$$

n^{eq} : Número de equipos analizados.

n_i^p : Número de partidos analizados del equipo i .

n_{ij}^g : Número de intervalos de un partido j donde el equipo i gana con un gol de ventaja.

n_{ij}^e : Número de intervalos de un partido j donde el equipo i empata.

n_{ij}^p : Número de intervalos de un partido j donde el equipo i pierde con un gol en contra.

G_{ijk} : Faltas del equipo i cuando gana en un intervalo k de un partido j .

P_{ijk} : Faltas del equipo i cuando pierde en un intervalo k en el partido j .

E_{ijk} : Faltas del equipo i cuando empata en un intervalo k en el partido j .

D_{jk} : Duración en minutos del intervalo k en el partido j .

El cálculo de los indicadores es similar al análisis “partido completo mejorado”, solamente cambia la forma en que se extraen los datos de los intervalos. Por ejemplo, en el partido A de la Figura 2 se tiene que en el primer intervalo se extrae el número cinco como la cantidad de faltas realizadas en un empate para el análisis “partido completo mejorado”. En el caso del análisis “partido completo mejorado, por equipos” se extrae la cantidad de faltas realizadas solamente por uno de los equipos y se ignora la del otro. Si el intervalo tiene diferencia de goles, solo se extrae la cantidad de faltas realizada por el equipo analizado, ignorando nuevamente la del otro equipo.

3.7. Análisis 4-“equipos ganadores”

Este análisis (llamado “equipos ganadores”) busca estudiar el comportamiento poco ético de los equipos ganadores en cada una de las temporadas. En cada temporada se analiza los primeros diez partidos del equipo ganador de ese año y sus últimos diez partidos antes de ser considerado matemáticamente el campeón de su liga. Cabe destacar que no se estudian los equipos ganadores de las temporadas donde no se tengan la cantidad de partidos deseada. De los veinte posibles partidos a analizar por equipo se aceptan solamente la ausencia de un partido, si faltan más se ignora esa temporada.

Una vez son identificados los partidos correspondientes a cada equipo campeón de su liga, se registran las faltas cometidas por estos en las primeras y últimas fechas. Luego, se obtiene el promedio en ambas instancias.

La hipótesis de este análisis es: “los equipos realizan más faltas en sus últimos partidos antes de ser considerados campeones, en comparación al inicio de la temporada”. Se elabora esta hipótesis debido a que se espera que los equipos presenten una aversión a perder la posibilidad de ganar la liga dentro de los últimos partidos, aumentando su tendencia a realizar una mayor cantidad de faltas.

Finalmente, antes de la realización de este análisis se revisaron las faltas realizadas por los equipos en cada una de sus temporadas, con el objetivo de corroborar que las faltas realizadas por todos los equipos no presentaran una tendencia en las primeras y últimas fechas. La estructura de los gráficos se puede observar en la Figura 3. Los puntos azules indican las faltas realizadas (eje y) por el equipo en un partido (eje x). Los puntos rojos corresponden a los últimos partidos de una temporada. La línea verde tiene la función de separar las temporadas, en este caso son seis temporadas de la liga italiana. Por otra parte, los partidos fueron ordenados de forma cronológica cuando se pudo, puesto que los partidos que no tienen ninguna información fueron movidos de forma arbitraria al final de la temporada correspondiente, asignándose el valor 0. En caso de que un partido tenga la fecha pero no posea información sobre las faltas, se asigna el valor -4. Finalmente, si un equipo no presenta ninguna información en una temporada, es porque éste no participaba en la primera división en esa temporada. Los demás gráficos se pueden encontrar en Google Drive⁴.

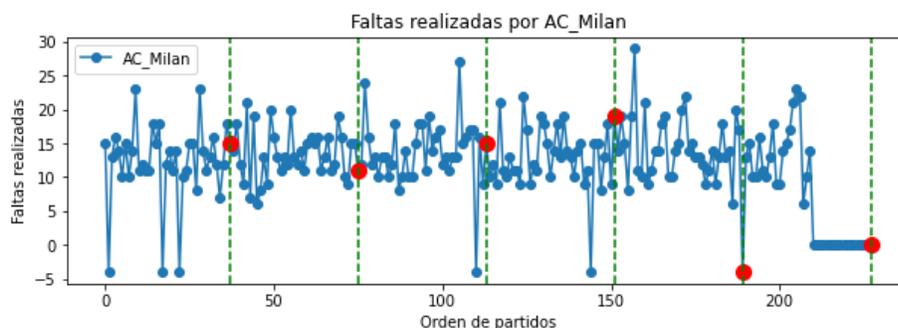


Figura 3: Visualización de las faltas realizadas en un equipo.

⁴ Link a los demás gráficos: [Carpeta con faltas de los equipos](#) (Accedido por última vez el 28 de junio de 2023).

3.8. Análisis 5-“expectativas”

Este análisis (llamado “expectativas”) tiene como objetivo estudiar la influencia de las expectativas externas sobre el comportamiento poco ético de los equipos. La base de datos utilizada cuenta con apuestas asociadas a cada partido, relacionadas al resultado final del partido (si gana local, visita o termina en empate). Los retornos económicos de las apuestas de cada partido son los que se utilizan para establecer las expectativas sobre cada equipo. Por ejemplo, si el retorno menor corresponde a la apuesta que dice que gana el local, entonces, se asume que se espera que el equipo local gane. La misma lógica se aplica si el menor retorno corresponde al equipo visitante o si se espera empate. En la Figura 4 se puede observar un ejemplo del análisis realizado.

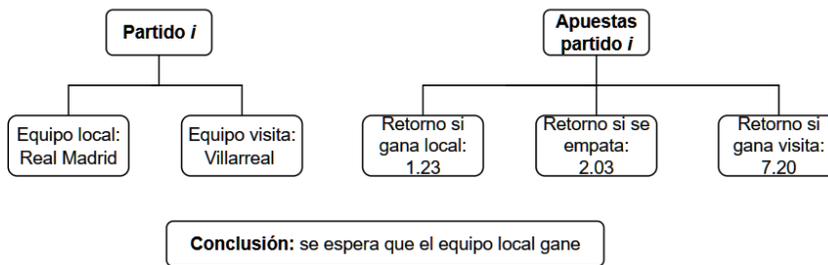


Figura 4: Ejemplo de análisis “expectativas”.

En este ejemplo se observa a través de los retornos de las apuestas que se espera que gane el equipo local (Real Madrid), puesto que el retorno es menor si gana el local. Por otra parte, se observa que el retorno mayor corresponde al equipo visita (Villarreal), lo cual significa que se espera que pierda.

De ahora en adelante se denomina como “favorito” al equipo cuyo retorno sea menor (se espera que gane). Por otro lado, se denomina como “no favorito” al equipo cuyo retorno sea mayor (se espera que pierda). Cabe destacar que cuando se espere que haya un empate ninguno de los equipos es considerado como favorito o no favorito.

Una vez se identifica al favorito o no favorito se registran las faltas realizadas por cada uno (si se espera un empate no existe distinción entre los equipos), luego, las faltas son promediadas para cada situación. Cabe destacar que se ignoran los partidos donde la apuesta con menor retorno sea igual a otra.

La hipótesis de este análisis es: “los equipos favoritos generan más faltas que los no favoritos o cuando se espera empate”, puesto que los favoritos ven su meta (ganar el partido) como su punto de referencia. Al estar cerca de lograr su meta, perciben la situación bajo un marco de referencia de

pérdida, puesto que empatar es considerado como una pérdida para el equipo favorito, esto debiese generar una mayor cantidad de faltas.

3.9. Análisis 5.1-“resultado final según expectativa”

En este análisis (llamado “resultado final según expectativa”) se estudian los comportamientos poco éticos de los equipos favoritos y no favoritos según el resultado del partido y de las apuestas de éste. Por ejemplo, del partido planteado en la Figura 4 pueden surgir tres distintos escenarios. El primero es que efectivamente el favorito y no favorito gane y pierda respectivamente (se cumplen las expectativas). El segundo escenario es cuando termina en empate el partido. Finalmente, el último escenario es cuando el equipo favorito y no favorito pierde y gana, respectivamente (ocurre lo contrario a las expectativas). Por otro lado, no se consideran los partidos donde se espera un empate, puesto que la cantidad de datos de este escenario es baja (142 partidos donde se espera empate), además no existe un favorito o no favorito en estos casos.

De igual forma que en el análisis “expectativas”, se registraron las faltas de los favoritos y no favoritos, pero divididos en los partidos según cada situación planteada (se cumplen o no expectativas y se termina en empate). Posteriormente, se obtiene el promedio de faltas de los equipos en cada una de las situaciones mencionadas.

La hipótesis es la misma que la del análisis “expectativas”, esperándose que los equipos favoritos sean los que realicen más faltas en cada escenario.

3.10. Análisis 5.2-“diferencia de calidad”

Este análisis (llamado “diferencia de calidad”) sigue haciendo uso de las apuestas, pero esta vez utilizando la diferencia de los retornos de las apuestas como una medida que permita percibir que tan parejo pueda ser el partido. Por ejemplo, en la Figura 4 se puede observar que la diferencia de retornos entre el favorito y no favorito es aproximadamente seis, esto significa que existe una diferencia de calidad o rendimiento considerable entre los equipos. En caso que la diferencia fuese cercana a uno o dos, se puede concluir que ambos equipos vienen con un rendimiento similar.

Lo primero que se realiza es separar los partidos en grupos según la diferencia entre los retornos de las apuestas del favorito y no favorito. El primer grupo considera una diferencia de 0,5 o menor, el siguiente considera una diferencia menor o igual a 1 o mayor que 0,5 y así sucesivamente, hasta a llegar a una diferencia menor o igual a 10 o mayor a 9,5. El último grupo consiste en los partidos

cuyas diferencias en los retornos es mayor a 10. Una vez se separan los grupos, se registran las faltas del favorito y no favorito y posteriormente se promedian.

La hipótesis de este análisis es: “los favoritos generan más faltas cuando la diferencia entre los retornos es menor”. Esto puede ocurrir porque una diferencia entre los retornos considerada baja puede implicar que las probabilidades de que gane el favorito sean menores. En otras palabras, una menor diferencia en los retornos indica que el partido será probablemente parejo, generando una aversión a la pérdida en el equipo favorito, el cual espera ganar el partido. Se compara el comportamiento con los equipos no favoritos, puesto que los partidos en que se espera empate ofrecen pocos datos para realizar la comparación.

3.11. Tabla resumen de los análisis

A continuación, se presenta la Tabla 2 que resume los análisis, mencionando el procedimiento, hipótesis de cada uno, resultados e interpretación.

Tabla 2: Resumen de los análisis.

Análisis	Procedimiento
Análisis 1- “últimos minutos”	Analizar las faltas en los últimos momentos de un partido con diferencia de un gol.
Análisis 2- “partido completo”	Analizar las faltas dentro de un partido cuando se empatan o se tiene una diferencia de un gol.
Análisis 3- “partido completo mejorado”	Mismo que en el análisis 2, con corrección de la ponderación de los intervalos.
Análisis 3 modificado- “partido completo mejorado, por equipos”	Mismo que en el análisis 3, pero ahora se consideran los partidos sin goles. Además, se desea observar la dispersión de datos, realizando el análisis en cada uno de los equipos.
Análisis 4- “equipos ganadores”	Analizar las faltas de los equipos ganadores de una temporada las primeras y últimas fechas.
Análisis 5- “expectativas”	Analizar las faltas de los equipos cuando son considerados favoritos o no favoritos.
Análisis 5.1- “resultado final según expectativa”	Analizar las faltas de los equipos cuando se cumplen o no las predicciones y cuando empatan.
Análisis 5.2- “diferencia de calidad”	Analizar las faltas de los equipos, utilizando las apuestas como medida de la calidad o rendimiento entre los equipos.

Hipótesis	Resultados obtenidos	Interpretación
Los equipos hacen más faltas cuando ganan que cuando empatan en los últimos 15 minutos.	Significativamente igual el promedio de faltas cuando se empatan y cuando se gana.	La aversión a la pérdida no se presenta en los últimos minutos.
Los equipos hacen más faltas cuando ganan que cuando empatan.	Significativamente mayor el promedio de faltas global cuando se gana que cuando se empatan.	La aversión a la pérdida se presenta en el transcurso de un partido a nivel global.
Los equipos hacen más faltas cuando ganan que cuando empatan.	Significativamente mayor el promedio de faltas cuando se gana que cuando se empatan.	La aversión a la pérdida se presenta en el transcurso de un partido.
Los equipos realizan más faltas en las últimas fechas.	Cantidad promedio de faltas en las primeras y últimas fechas es significativamente igual.	Estar a punto de ganar una liga no genera aversión a la pérdida.
Los equipos favoritos realizan más faltas.	Los equipos no favoritos tienen un promedio de faltas significativamente mayor.	Ser considerado favorito no genera aversión a la pérdida.
Los equipos favoritos realizan más faltas en cada escenario.	Los equipos no favoritos tienen un promedio de faltas significativamente mayor en cada escenario.	Ser considerado favorito no genera aversión a la pérdida en ningún escenario.
Los equipos favoritos realizan menos faltas a medida que la diferencia de los retornos aumenta.	Los equipos favoritos realizan una cantidad promedio de faltas significativamente menor cuando la diferencia es considerable	Ser considerado favorito genera aversión a la pérdida cuando la calidad de los equipos de fútbol es similar.

Fuente: Elaboración propia.

4. Resultados

En este capítulo se presentan los resultados de los análisis descritos en el capítulo anterior, los resultados de cada análisis son analizados en una subsección correspondiente. La última subsección muestra los resultados de los test estadísticos de los datos estudiados en cada análisis.

4.1. Análisis 1-"últimos minutos"

Utilizando la base de datos actual, se observa que se cumple la hipótesis, puesto que el resultado correspondiente a las faltas cuando se gana es mayor que cuando se está empatando. No obstante, se observa que las faltas promedio por minuto cuando se pierde es mayor que ambos casos. Estos resultados son presentados en la Tabla 3, donde se encuentra la información respecto a los intervalos de confianza de las medidas. Cabe destacar que aproximadamente un 16% y 20% de los partidos de la base de datos terminaban en empate o con una diferencia de gol respectivamente.

Tabla 3: Resultados del análisis "últimos minutos".

Liga	Cantidad de partidos	Cantidad de partidos empatados al minuto 75	Cantidad de partidos desempatados por un gol al minuto 75	Faltas promedio empatados en los últimos minutos	Faltas promedio perdiendo en los últimos minutos	Faltas promedio ganando en los últimos minutos
Todas	9074	1471	1823	2,87±0,058	3,05±0,076	2,93±0,078

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Análisis 2-"partido completo"

El análisis considera cada temporada de cada una de las ligas (9074 partidos) al igual que en la investigación pasada. Los resultados indican que en 28 de las 28 temporadas estudiadas las faltas promedio fueron mayor cuando se ganaba que cuando se empataba. Por otra parte, se observa que la liga que tiende a cometer más faltas es la alemana, mientras que la liga que menos faltas genera es la inglesa. Los resultados del análisis "partido completo" en cada temporada se pueden observar en la Tabla 56, ubicada en el Anexo.

Finalmente, se decide realizar el mismo proceso pero considerando todas las temporadas para cada liga. Los resultados se pueden observar en la Tabla 4 (también se encuentra la información respecto

a los intervalos de confianza de las medidas) y la Figura 5. En cada liga estudiada se aprecia que las faltas son mayores cuando se gana por una diferencia de un gol en comparación a cuando se empata, cumpliéndose la hipótesis.

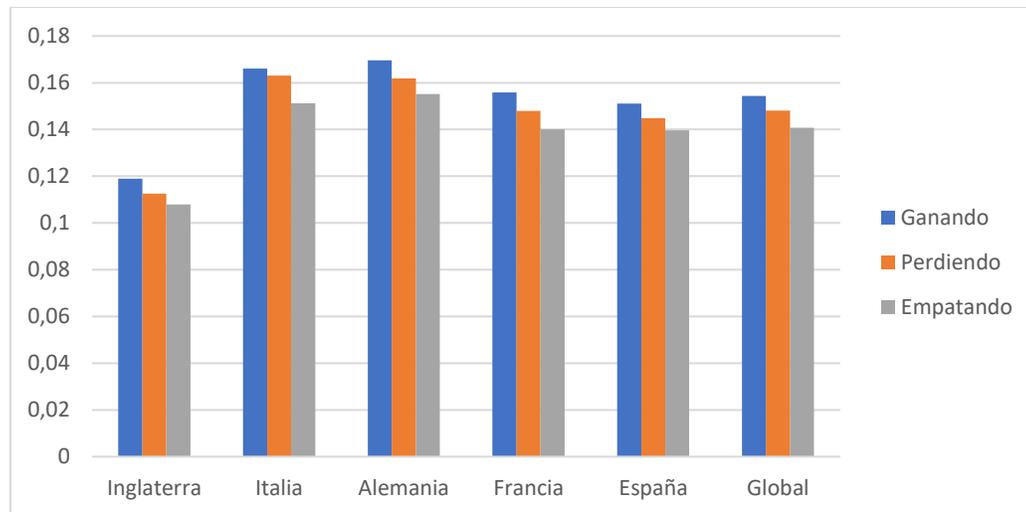


Figura 5: Resultados del análisis “partido completo”.

Tabla 4: Resultados del análisis “partido completo”.

País	Nombre de la liga	Número de partidos	Faltas promedio por minuto para partidos con un gol de ventaja (faltas/minuto)	Faltas promedio por minuto para partidos con un gol en contra (faltas/minuto)	Faltas promedio por minuto para partidos empatados (faltas/minuto)
Inglaterra	Premier League	1299	0,1190±0,005	0,1125±0,005	0,1079±0,003
Italia	Serie A	2076	0,1661±0,006	0,1630±0,007	0,1512±0,004
Alemania	Bundesliga	1608	0,1696±0,006	0,1618±0,006	0,1552±0,004
Francia	Ligue 1	2076	0,1558±0,005	0,1479±0,006	0,1400±0,004
España	La Liga	2015	0,1511±0,005	0,1448±0,006	0,1397±0,003
Global	Todas	9074	0,1543±0,003	0,1481±0,003	0,1407±0,002

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Análisis 3-"partido completo mejorado"

En este análisis también se analizaron todas las temporadas, de las 28 temporadas analizadas todas cumplen la hipótesis, observándose el mismo resultado que en el análisis "partido completo". De igual forma que en el segundo análisis, las ligas que presentan más y menos faltas son la liga alemana y la inglesa, respectivamente. Estos resultados detallados se pueden observar en la Tabla 57, en el Anexo.

Adicionalmente, se decide realizar el análisis "partido completo mejorado" pero por cada liga (considerando todas las temporadas en cada una), esto con el objetivo de obtener una mejor visualización de los resultados. Los resultados son observados en la Tabla 5 y Figura 6. Como se puede observar, la hipótesis se sigue cumpliendo en cada una de las ligas y, en consecuencia, el análisis global (considerando todas las ligas). Además, se puede observar nuevamente la tendencia a realizar más y menos faltas en la liga alemana e inglesa, respectivamente.

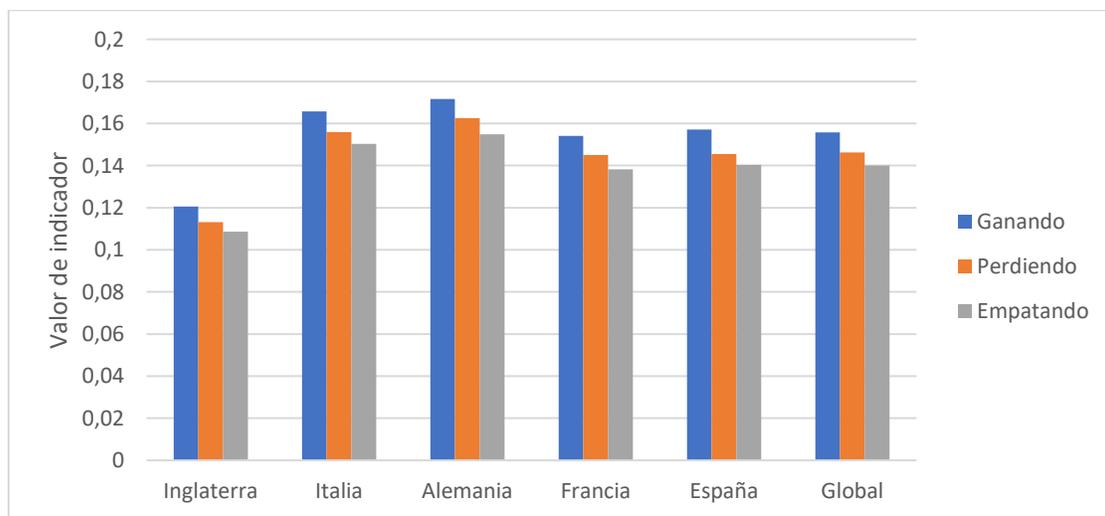


Figura 6: Resultados del análisis "partido completo mejorado".

Tabla 5: Resultados del análisis “partido completo mejorado”.

País	Nombre de la liga	Número de partidos	Partidos que terminan empatados a 0-0	Faltas promedio por minuto para partidos con un gol de ventaja (faltas/minuto)	Faltas promedio por minuto para partidos con un gol en contra (faltas/minuto)	Faltas promedio por minuto para partidos empatados (faltas/minuto)
Inglaterra	Premier League	1299	96	0,1205	0,1131	0,1087
Italia	Serie A	2076	172	0,1658	0,1559	0,1504
Alemania	Bundesliga	1608	115	0,1717	0,1626	0,1548
Francia	Ligue 1	2076	178	0,1541	0,1450	0,1383
España	La Liga	2015	153	0,1572	0,1455	0,1403
Global	Todas	9074	714	0,1558	0,1462	0,1401

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, aprovechando la cantidad de datos, se decide analizar el complemento de este análisis. El complemento corresponde a analizar los intervalos donde hay empate (igual al análisis original) y los intervalos donde hay una diferencia de goles mayor a uno (en el análisis original se analizaron los intervalos con diferencia de un gol). Lo que se espera de este análisis es que efectivamente los equipos realicen menos faltas cuando llevan una ventaja de goles mayor a uno. Esto les entrega mayor solidez a los resultados del análisis “partido completo mejorado”.

Los resultados se pueden observar en la Tabla 6 y la Figura 7, donde se puede observar efectivamente que en cada liga se hacen menos faltas cuando los equipos llevan una ventaja de goles mayor a uno, en comparación a cuando llevan la ventaja de un solo gol. Observándose incluso que en la liga alemana las faltas generadas cuando se gana son menores que cuando se empata.

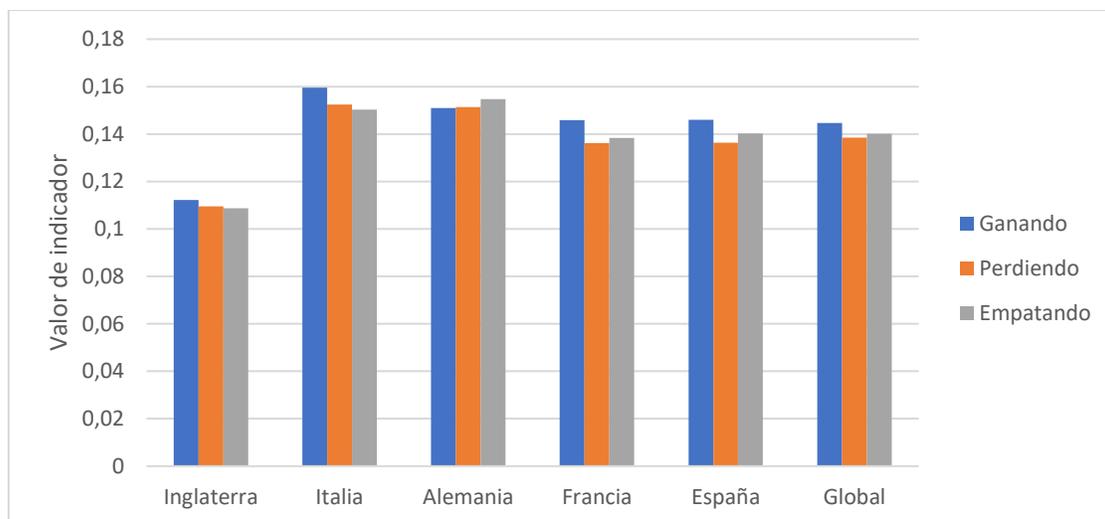


Figura 7: Resultados del análisis “partido completo mejorado”, con intervalos con diferencia mayor a 1 o en empate.

Tabla 6: Resultados del análisis “partido completo mejorado”, con intervalos con diferencia mayor a 1 o en empate.

País	Nombre de la liga	Número de partidos	Partidos que terminan empatados a 0-0	Faltas promedio por minuto para partidos con un gol de ventaja (faltas/minuto)	Faltas promedio por minuto para partidos con un gol en contra (faltas/minuto)	Faltas promedio por minuto para partidos empatados (faltas/minuto)
Inglaterra	Premier League	1299	96	0,1122	0,1095	0,1087
Italia	Serie A	2076	172	0,1595	0,1524	0,1503
Alemania	Bundesliga	1608	115	0,1510	0,1513	0,1547
Francia	Ligue 1	2076	178	0,1459	0,1362	0,1383
España	La Liga	2015	153	0,1460	0,1364	0,1403
Global	Todas	9074	714	0,1446	0,1385	0,1401

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Análisis 3 modificado-"partido completo mejorado, por equipos"

Como era de esperarse, al momento de analizar las faltas de cada equipo en cada partido, en lugar de analizar las faltas del partido en total, se obtuvieron las mismas conclusiones, cumpliéndose la

hipótesis. La cantidad total de equipos presentes en la base de datos es de 142. Los resultados se pueden visualizar en la Figura 8, donde se puede ver que el promedio de faltas (punto verde) cuando se está ganando es mayor a cuando se está empatando. Además, el extremo superior del promedio de faltas cuando se está ganando es mayor que los extremos superiores cuando se empata y pierde, mismo caso ocurre con los extremos inferiores.

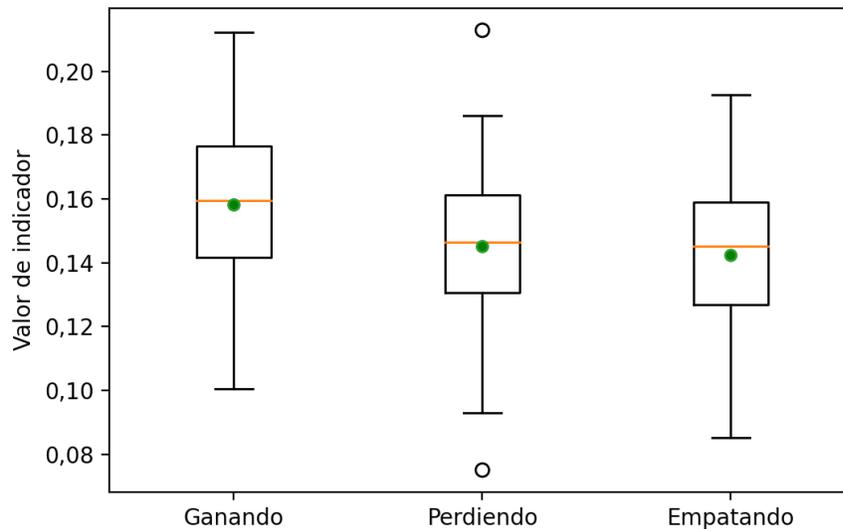


Figura 8: Resultados del análisis "partido completo mejorado, por equipos".

4.5. Análisis 4-"equipos ganadores"

Se analizaron 21 temporadas de 28, las siete restantes no se estudiaron porque no presentaban la cantidad deseada de partidos para los equipos ganadores. De las 21 temporadas se obtuvieron 207 partidos correspondientes a las primeras fechas y 208 pertenecientes a las últimas fechas, faltando solamente cinco partidos (el máximo posible era 210 partidos en ambos casos). Los resultados se pueden observar en la Figura 9, donde se aprecia que el promedio (punto verde) de las faltas de los equipos ganadores de cada temporada es ligeramente mayor en los primeros partidos, rechazándose la hipótesis.

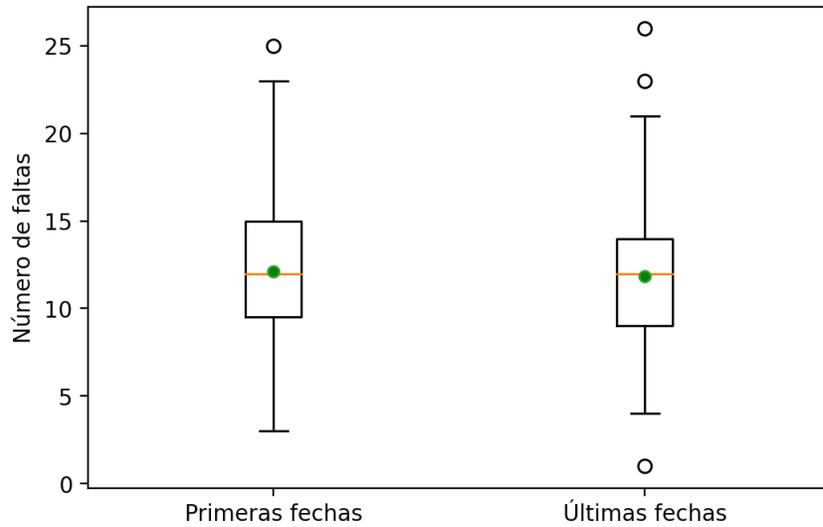


Figura 9: Resultados del análisis "equipos ganadores".

4.6. Análisis 5-"expectativas"

Se analizaron 9050 partidos, los 24 restantes fueron descartados debido a que el retorno de menor cantidad era igual a otro. En 71 partidos se espera un empate mientras que en los 8979 restantes hubo un equipo favorito y no favorito. Los resultados se pueden observar en la Figura 10, donde se aprecia que el promedio de faltas de los equipos favoritos es similar a cuando se espera que empaten y menor que el promedio de faltas de los no favoritos, rechazándose la hipótesis.

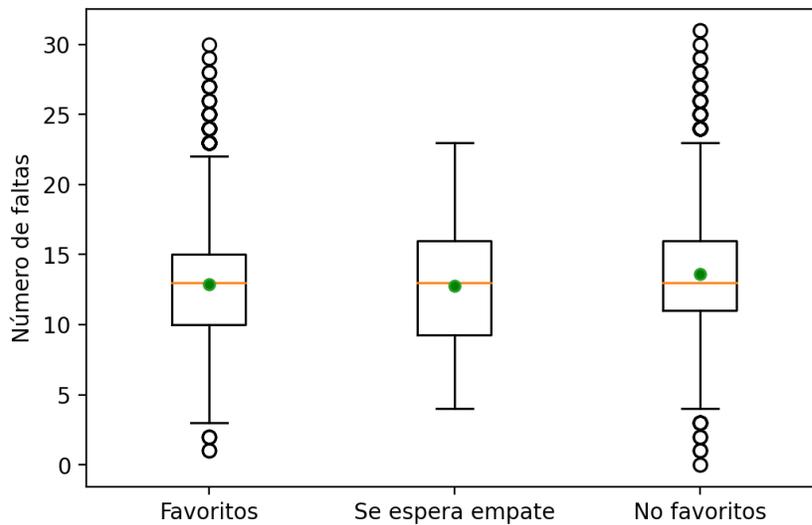


Figura 10: Resultados del análisis "expectativas".

4.7. Análisis 5.1-"resultado final según expectativa"

La Figura 11 muestra el resultado del análisis en el caso que el resultado final del partido sea contrario a lo que se esperaba. Se puede apreciar que la cantidad de faltas realizadas por el equipo favorito cuando pierde es menor a las del equipo no favorito cuando gana. Cabe mencionar que en este escenario se analizaron 1891 partidos.

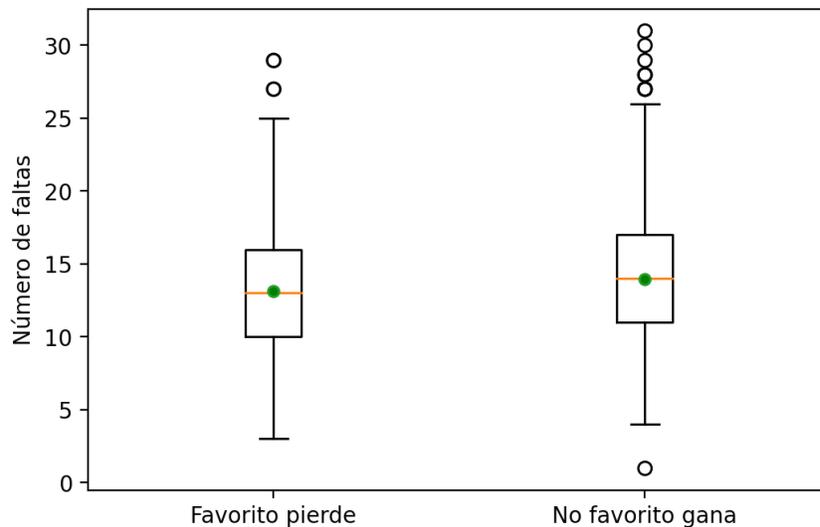


Figura 11: Resultados del análisis "resultado final según expectativa", cuando ocurre lo contrario a lo que se esperaba.

La Figura 12 muestra los resultados cuando el partido termina en empate. Se puede concluir que la cantidad de faltas realizadas por el equipo favorito cuando empatan nuevamente es menor que las faltas realizadas por los equipos no favoritos cuando empatan. En este escenario fueron analizados 2276 partidos.

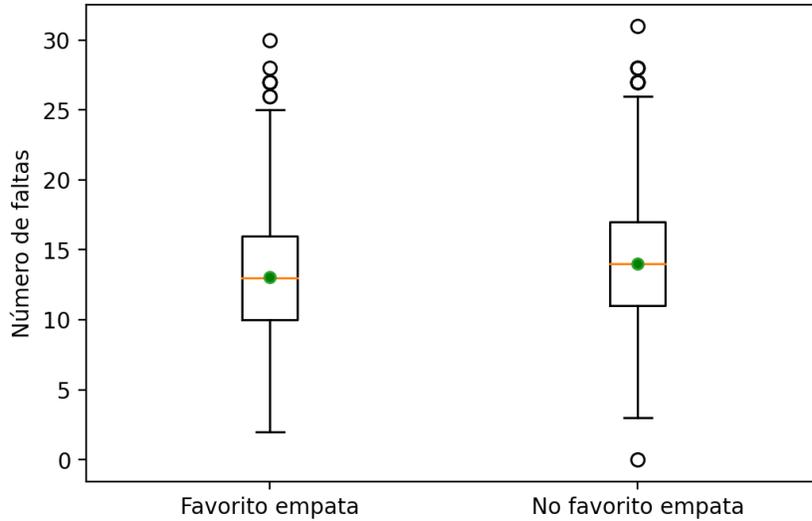


Figura 12: Resultados del análisis “resultado final según expectativa”, cuando se termina en empate.

Finalmente, en la Figura 13 se observan los resultados cuando efectivamente el partido termina de la forma esperada según las apuestas. Una vez más, se aprecia que el equipo favorito cuando gana realiza menos faltas que el no favorito cuando pierde. En este escenario se analizaron 4812 partidos. Debido a los resultados expuestos, se puede concluir que la hipótesis nuevamente fue rechazada, puesto que en todos los casos analizados de este análisis se concluyó que el equipo favorito tiende a realizar menos faltas.

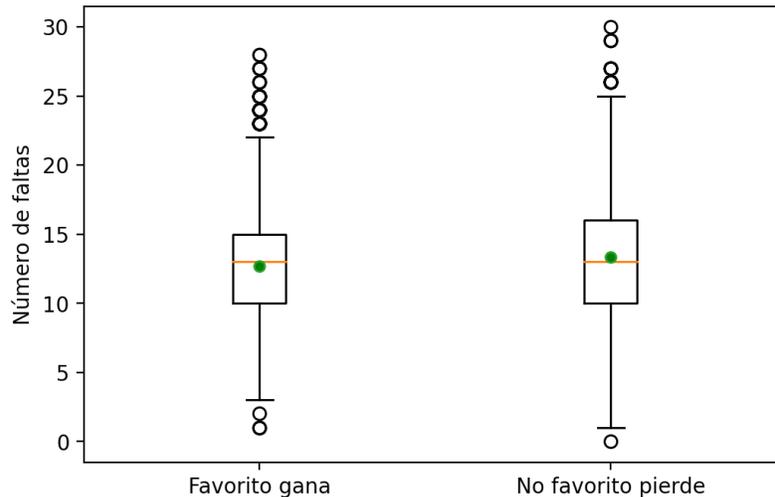


Figura 13: Resultados del análisis “resultado final según expectativa”, cuando ocurre lo esperado.

4.8. Análisis 5.2-"diferencia de calidad"

Las Figuras 14 y 15 presentan los resultados del análisis “diferencia de calidad”. El nombre de cada columna del diagrama de cajas indica la diferencia existente entre el retorno de la apuesta del

favorito y del no favorito, siendo ésta igual a la que se indica en el nombre o mayor a la diferencia del grupo anterior. La última columna posee los partidos donde las diferencia entre los retornos es mayor a diez. Cada columna contiene las faltas del equipo favorito o no favorito en los partidos que cumplen con las condiciones mencionadas (existe un favorito/no favorito y el retorno menor no es igual a otro).

En la Figura 14 se observa una clara tendencia de los equipos favoritos a cometer menos faltas a medida que la diferencia entre los retornos incrementa, por lo tanto se concluye que la hipótesis se acepta. Mientras, en la Figura 15 se observa que los equipos no favoritos mantienen un promedio similar en cada uno de los casos, mostrando un comportamiento distinto a los favoritos, no viéndose afectados por la diferencia entre los retornos.

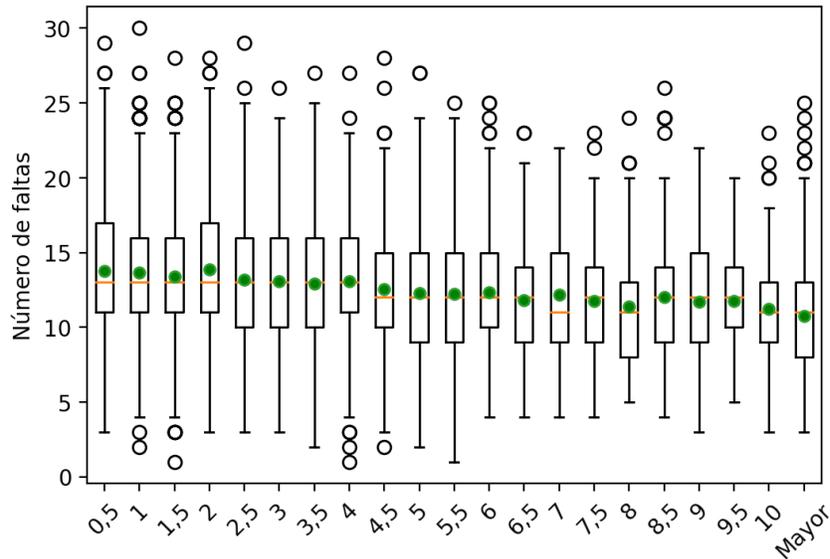


Figura 14: Resultados del análisis "diferencia de calidad", para equipos favoritos.

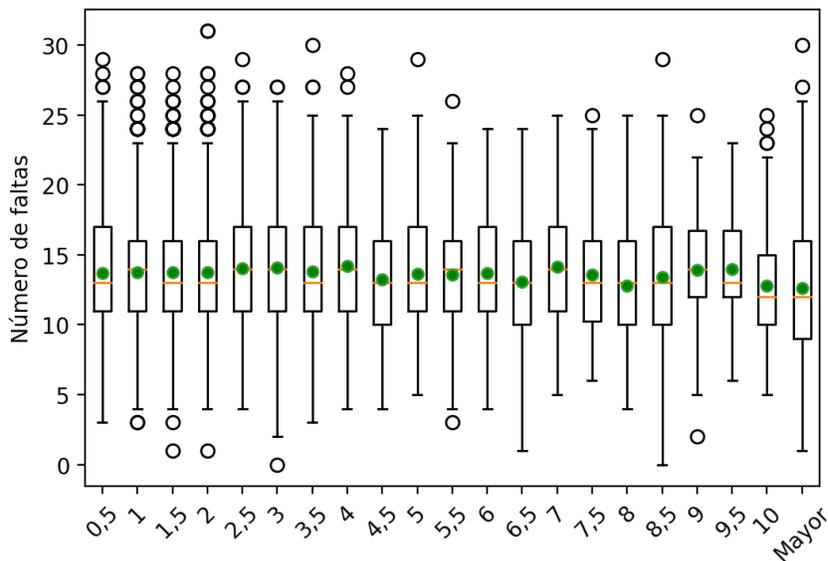


Figura 15: Resultados del análisis "diferencia de calidad", para equipos no favoritos.

4.9. Test estadísticos

Es necesario comprobar estadísticamente que las medias de las faltas cuando se gana con una diferencia de un gol y cuando hay empate sean distintas (el valor p utilizado es 0,05). Por lo anterior, es necesario corroborar ciertos aspectos de la base de datos para asegurar que se utiliza la prueba estadística correcta. Por lo tanto, se debe analizar si los datos presentan una distribución normal, homocedasticidad e independencia. En caso de que los datos cuenten con estas características se realiza una prueba paramétrica para analizar las medias, sino se utiliza una prueba no paramétrica (Moral, 2006). Para ejemplificar el proceso (paso a paso) se utilizan los datos del análisis “partido completo mejorado”.

Primero, la característica más visible es que los datos son de carácter cuantitativo, puesto que los datos consisten en la cantidad de faltas realizadas. Además, son relacionados puesto que se analizan las faltas de los equipos ganando, empatando o perdiendo en varios partidos de diversas ligas. Una vez mencionado esto se debe corroborar si la distribución que presentan los datos corresponde a una distribución normal, para revisar esto se utiliza la prueba de Kolmogórov-Smirnov modificado (conocido como test Lilliefors) (Lilliefors, 1967) con la ayuda del software Gretl. Los resultados se muestran en la Tabla 7, que presenta el valor p y del estadístico, además muestra la respuesta a la

pregunta presente en la tabla, indicando que las variables no cuentan con la distribución deseada (ver en Anexo los resultados de cada análisis, desde la Tabla 19 hasta la 28).

Tabla 7: Comprobación de normalidad de los datos (análisis “partido completo mejorado”).

Liga	Análisis de normalidad usando el test Lilliefors					
	¿Existe una distribución normal?					
	Faltas cuando se empata	Valor p / Estadístico	Faltas con un gol de ventaja	Valor p / Estadístico	Faltas con un gol en contra	Valor p / Estadístico
Premier League	No	0/ 0,094	No	0/ 0,134	No	0/ 0,138
Ligue 1	No	0/ 0,088	No	0/ 0,116	No	0/ 0,124
Bundesliga	No	0/ 0,090	No	0/ 0,104	No	0/ 0,121
Serie A	No	0/ 0,087	No	0/ 0,115	No	0/ 0,120
La Liga	No	0/ 0,099	No	0/ 0,125	No	0/ 0,120
Todas	No	0/ 0,091	No	0/ 0,118	No	0/ 0,125

Fuente: Elaboración propia.

Lo siguiente que se debe analizar es la independencia de los datos, para comprobar esto se utiliza el test X^2 (Pearson, 1900), con la ayuda del software SPSS. Los resultados son presentados en la Tabla 8, que muestra nuevamente la respuesta a la pregunta presente en la tabla, el valor p y del estadístico (ver en Anexo los resultados de cada análisis, desde la Tabla 29 hasta la 37).

Tabla 8: Comprobación de independencia entre las variables (análisis "partido completo mejorado").

Liga	Análisis de independencia usando el test X^2					
	¿Existe independencia?					
	Faltas cuando se pierde- Faltas cuando se gana	Valor p / Estadístico	Faltas cuando se empata- Faltas cuando se pierde	Valor p / Estadístico	Faltas cuando se empata- Faltas cuando se gana	Valor p / Estadístico
Premier League	No	0/ 1351,613	Si	0,372/ 531,917	Si	0,609/ 512,456
Ligue 1	No	0/ 3164,711	No	0,019/ 922,893	No	0,002/ 998,338
Bundesliga	No	0/ 2709,550	Si	0,317/ 921,702	Si	0,842/ 939,548
Serie A	No	0/ 3491,874	Si	0,072/ 1030,950	No	0,015/ 1063,912
La Liga	No	0/ 2327,657	No	0/ 1008,548	Si	0,481/ 859,316
Todas	No	0/ 10674,221	No	0/ 2040,234	No	0/ 1876,113

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se debe comprobar si los datos presentan homocedasticidad. Para efectuar este análisis se realiza el test estadístico de Levene (Moral, 2006), con ayuda del software SPSS. Los resultados se observan en la Tabla 9, mostrando la respuesta a la pregunta presente en la tabla, el valor p y del estadístico (ver en Anexo los resultados de cada análisis, desde la Tabla 38 hasta la 46).

Tabla 9: Análisis de igualdad de varianzas (análisis "partido completo mejorado").

Liga	Análisis de homocedasticidad usando el test de Levene	
	¿Hay homocedasticidad?	
	Faltas cuando se gana, pierde o empata	Valor <i>p</i> / Estadístico
Todas	No	0/ 2840,182

Fuente: Elaboración propia.

Después de comprobar estas características de los datos, se llega a la conclusión de que para poder analizar las medias de los datos se debe realizar una prueba no paramétrica. Entre las posibles pruebas no paramétricas a realizar, se encuentra la prueba de Mann-Whitney y Wilcoxon (Moral, 2006), utilizándose la primera cuando existe independencia y la última cuando no existe. Si se cumpliesen la distribución normal, homocedasticidad e independencia, la opción es el test *T* de Student (Moral, 2006).

Para realizar estos análisis, el software estadístico SPSS es utilizado, dando como resultado que en todos los escenarios ambas variables son significativamente diferentes. Se presenta la Tabla 10 a continuación, donde se muestra la respuesta a la pregunta en la tabla, el valor *p* y del estadístico correspondiente. En estos casos, el software SPSS no muestra los valores de los test estadísticos de Wilcoxon y Mann-Whitney (si lo hace para el test *T* de Student), entregando solamente su valor estandarizado (ver en Anexo los resultados de cada análisis, desde la Tabla 47 hasta la 55).

Tabla 10: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "partido completo mejorado").

Liga	Análisis de diferencia entre las variables					
	¿Son diferentes?					
	Faltas cuando se empata- Faltas cuando se gana	Valor <i>p</i> / Estadístico	Faltas cuando se pierde- Faltas cuando se gana	Valor <i>p</i> / Estadístico	Faltas cuando se empata- Faltas cuando se pierde	Valor <i>p</i> / Estadístico
Premier League	Si	0/ -20,100	Si	0,001/ -3,347	Si	0/ -21,339

Ligue 1	Si	0/ -3,943	Si	0/ -23,651	Si	0/ -22,444
Bundesliga	Si	0/ -22,184	Si	0/ -3,584	Si	0/ -23,453
Serie A	Si	0/ -23,363	Si	0/ -4867	Si	0/ -27,654
La Liga	Si	0/ -23,403	Si	0/ -4,800	Si	0/ -22,584
Todas	Si	0/ 47,074	Si	0/ -9,271	Si	0/ -49,436

Fuente: Elaboración propia.

Estos pasos fueron realizados de igual forma para los análisis “últimos minutos” y “partido completo”. En el primer análisis (Tabla 11) se observa que las variables estudiadas (faltas cuando se empata y se gana) son significativamente iguales. En el segundo análisis (Tabla 12) se concluye que las variables estudiadas solo son significativamente iguales en la liga inglesa (Premier League) y la italiana (Serie A). Por otra parte, al considerar todos los partidos disponibles se observa una diferencia significativa entre las variables del segundo análisis.

Tabla 11: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "últimos minutos").

Liga	Análisis de diferencia entre las variables					
	¿Son diferentes?					
	Faltas cuando se empata- Faltas cuando se gana	Valor <i>p</i> / Estadístico	Faltas cuando se pierde- Faltas cuando se gana	Valor <i>p</i> / Estadístico	Faltas cuando se empata- Faltas cuando se pierde	Valor <i>p</i> / Estadístico
Todas	No	0,372/ -0,893	Si	0,018/ -2,366	Si	0/ -3,614

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "partido completo").

Liga	Análisis de diferencia entre las variables					
	¿Son diferentes?					
	Faltas cuando se empata- Faltas cuando se gana	Valor <i>p</i> / Estadístico	Faltas cuando se pierde- Faltas cuando se gana	Valor <i>p</i> / Estadístico	Faltas cuando se empata- Faltas cuando se pierde	Valor <i>p</i> / Estadístico
Premier League	No	0,460/ -0,738	Si	0,030/ -2,170	Si	0,041/ -2,043
Ligue 1	Si	0/ -3,860	Si	0/ -3,918	No	0,720/ -0,359
Bundesliga	Si	0,022/ -2,289	Si	0,011/ -2,539	No	0,342/ -0,951
Serie A	No	0,083/ -1,733	Si	0,002/ -3,167	No	0,397/ -0,847
La Liga	Si	0,043/ -2,023	Si	0,001/ -3,379	Si	0,035/ -2,110
Todas	Si	0/ -5,175	Si	0/ -5,293	Si	0,002/ -3,147

Fuente: Elaboración propia.

El mismo proceso fue realizado para el complemento del análisis “partido completo mejorado” (Tabla 13) y el análisis “partido completo mejorado, por equipos” (Tabla 14). Se concluye que las variables analizadas (faltas cuando se empata y se gana) son significativamente diferentes.

Tabla 13: Análisis de diferencia significativa entre las variables (complemento del análisis "partido completo mejorado").

Liga	Análisis de diferencia entre las variables					
	¿Son diferentes?					
	Faltas cuando se empata- Faltas cuando se gana	Valor <i>p</i> / Estadístico	Faltas cuando se pierde- Faltas cuando se gana	Valor <i>p</i> / Estadístico	Faltas cuando se empata- Faltas cuando se pierde	Valor <i>p</i> / Estadístico
Premier League	Si	0/ -23,161	No	0,518/ -0,646	Si	0/ -23,364
Ligue 1	Si	0/ -31,104	Si	0,001/ -3,329	Si	0/ -31,435
Bundesliga	Si	0/ -26,767	No	0,726/ -0,351	Si	0/ -36,015
Serie A	Si	0/ -30,304	Si	0,046/ -1,995	Si	0/ -30,690
La Liga	Si	0/ -28,756	Si	0,004/ -2,860	Si	0/ -29,331
Todas	Si	0/ -62,924	Si	0/ -4,226	Si	0/ -63,565

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "partido completo mejorado, por equipos").

Equipos	Análisis de diferencia entre las variables					
	¿Son diferentes?					
	Promedio de faltas cuando se empata- Promedio de faltas cuando se gana	Valor <i>p</i> / Estadístico	Promedio de faltas cuando se pierde- Promedio de faltas cuando se gana	Valor <i>p</i> / Estadístico	Promedio de faltas cuando se empata- Promedio de faltas cuando se pierde	Valor <i>p</i> / Estadístico
Todos los equipos	Si	0/ 5,676	Si	0/ 4,638	No	0,299/ 1,041

Fuente: Elaboración propia.

En las Tablas 15, 16 y 17 se presentan los análisis de diferencia entre las variables desde el análisis 4 “equipos ganadores” hasta el análisis 5.1 “resultado final según expectativa”. En el análisis “equipos ganadores”, las variables no son significativamente diferentes. En el análisis “expectativas”, solo dos variables no son significativamente diferentes entre sí. Por otra parte, en el análisis “resultado final según expectativa” todos los pares de variables presentan una diferencia significativa.

Tabla 15: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "equipos ganadores").

Equipos	Análisis de diferencia entre las variables	
	¿Son diferentes?	
	Faltas en las primeras fechas- Faltas en las últimas fechas	Valor <i>p</i> / Estadístico
Todos los equipos	No	0,533/ -0,624

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "expectativas").

Equipos	Análisis de diferencia entre las variables					
	¿Son diferentes?					
	Faltas cuando no son favoritos-Faltas cuando son favoritos	Valor <i>p</i> / Estadístico	Faltas cuando no son favoritos-Faltas cuando se espera empate	Valor <i>p</i> / Estadístico	Faltas cuando son favoritos-Faltas cuando se espera empate	Valor <i>p</i> / Estadístico
Todos los equipos	Si	0/ -11,954	Si	0,035/ -2,103	No	0,958/ -0,053

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "resultado final según expectativa").

Equipos	Análisis de diferencia entre las variables					
	¿Son diferentes?					
	Faltas del favorito cuando gana-Faltas del no favorito cuando pierde	Valor <i>p</i> / Estadístico	Faltas del favorito cuando empata-Faltas del no favorito cuando empata	Valor <i>p</i> / Estadístico	Faltas del favorito cuando pierde-Faltas del no favorito cuando gana	Valor <i>p</i> / Estadístico
Todos los equipos	Si	0/ -7,228	Si	0/ -7,851	Si	0/ -5,967

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la Tabla 18 se tiene el estudio de la diferencia entre las variables del análisis “diferencia de calidad”. En la tabla se presenta el valor *p* que comparte celda con la confirmación o

negación de la diferencia significativa y el valor estadístico en cada caso, debido al espacio de la hoja. En la primera fila se observan los resultados cuando se considera una diferencia de retornos de 0,5 hasta 5,5. En la segunda fila se encuentran los resultados cuando se considera una diferencia de 6 hasta una diferencia mayor a 10. Se concluye que en la mayoría de los casos se observa una diferencia significativa, con excepción de los primeros cuatro (0,5 hasta 2).

Tabla 18: Análisis de diferencia significativa entre las variables (análisis "diferencia de calidad").

Equipo	Análisis de diferencia entre las variables										
	¿Son diferentes?										
	Comparación entre faltas realizadas por los favoritos y no favoritos, cuando se tiene una diferencia de retornos específica										
	Confirmación/Valor p/Estadístico										
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
Todos los equipos	No/ 0,999/ -0,002	No/ 0,663/ -0,436	No/ 0,114/ -1,580	No/ 0,381/ -0,876	Si/ 0/ -3,547	Si/ 0/ -4,110	Si/ 0,002/ -3,029	Si/ 0,001/ -3,469	Si/ 0,032/ -2,148	Si/ 0,001/ -3,345	Si/ 0/ -3,814
	Confirmación/Valor p/Estadístico										
	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	Mayor	
Todos los equipos	Si/ 0,001/ -3,415	Si/ 0,002/ -3,149	Si/ 0/ -4,063	Si/ 0,001/ -3,277	Si/ 0,005/ -2,826	Si/ 0,005/ -2,791	Si/ 0,001/ -3,412	Si/ 0,001/ -3,472	Si/ 0,013/ -2,497	Si/ 0/ -8,890	

Fuente: Elaboración propia.

5. Discusión de resultados

En esta sección son analizados los resultados obtenidos, haciendo uso de la teoría planteada en esta investigación. En la primera subsección se encuentra el análisis de los resultados de los estudios que consideran la diferencia de goles en un partido. En la segunda subsección se encuentra el análisis de los resultados de los estudios que consideran los factores externos de un partido.

5.1. Resultados de los análisis que consideran la diferencia de goles

En virtud de los resultados de los test estadísticos, las variables estudiadas son significativamente diferentes en el análisis “partido completo” y “partido completo mejorado” (a excepción de dos ligas en el análisis “partido completo”). Lo anterior significa que los datos correspondientes a las faltas cuando se gana son distintos a cuando se empata. Por lo tanto, se puede observar una diferencia entre los comportamientos mostrados en ambos escenarios.

Los resultados observados del análisis “últimos minutos” concluyen que la cantidad de faltas cuando se empata y gana son significativamente iguales. Por lo tanto, se concluye que la aversión a la pérdida no se ve presente en los últimos minutos y además no se ve potenciada por la automaticidad, rechazándose la hipótesis. Por otra parte, es importante destacar el hecho de que las faltas de los equipos perdedores por una diferencia de un gol son significativamente mayores que los equipos ganadores y en empate. Esto puede indicar que al estar bajo una presión de tiempo, los equipos perdedores son los que adquieren una actitud más agresiva (aumentando su presión y cantidad de faltas) para poder adquirir el balón y lograr un empate. Mientras que los equipos ganadores buscan asegurar el resultado, no arriesgando perder la posesión del balón.

El análisis “partido completo mejorado” fue tratado como una mejora del análisis “partido completo” por Martínez (2022), por lo tanto se consideran los resultados del análisis “partido completo mejorado” en este informe. Atendiendo a estas consideraciones, en el análisis se cumplió la hipótesis en cada una de las ligas y a nivel global. Además, se corrobora que este comportamiento no ocurre siempre que un equipo va ganando, sino que se ve reducido cuando la diferencia de goles es mayor a uno (gracias a los resultados del complemento del análisis “partido completo mejorado”). De igual forma, gracias al análisis “partido completo mejorado, por equipos”, se corrobora que las tendencias de los equipos coinciden con la hipótesis, incluso cuando se consideran los partidos sin goles. Observándose además que cuando se gana con una diferencia de un gol los extremos superiores e inferiores son mayores que cuando se pierde o empata.

Los resultados de estos análisis indican que efectivamente el comportamiento de los equipos en un partido de fútbol se ve influenciado por la aversión a la pérdida. Lo anteriormente expuesto, se concluye porque los equipos cuando llevan una ventaja de un gol realizan más faltas que en los demás escenarios. Este comportamiento puede ocurrir debido al temor de perder tal ventaja, siendo esta sensación más predominante que la satisfacción de llevar una ventaja de un gol, puesto que con sólo un gol se vuelve al empate.

Con los resultados anteriormente expuestos, se puede concluir que los equipos ganadores en un partido de fútbol tratan como punto de referencia (intersección de los ejes) el empate. Por lo tanto, mientras más goles lleven de diferencia con el equipo rival, más se alejan del punto de referencia. Es por esta razón que las faltas incrementan al estar ganando con una diferencia de un gol y luego van disminuyendo a medida que aumenta la diferencia de goles. Esto último porque al recibir un gol en contra, cuando se tiene una ventaja de más de un gol, no afecta el hecho que el equipo ganador siga ganando. Estos comportamientos se pueden representar en la Figura 16, que se asemeja a la Figura 1, puesto que los comportamientos observados coinciden con lo postulado por la teoría prospectiva.

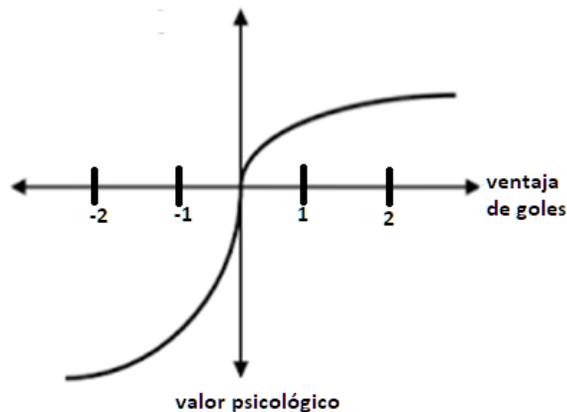


Figura 16: Aversión a la pérdida en un partido de fútbol.

5.2. Resultados de los análisis que consideran los factores externos

En los resultados observados en el análisis “equipos ganadores”, se observa que las variables observadas son significativamente iguales. Esto significa que el comportamiento de un equipo ganador de una temporada entre los primeros diez partidos y los últimos diez (antes de considerarse ganador) es el mismo, por lo tanto la hipótesis se rechaza.

En cuanto a los resultados del análisis “expectativas”, se observa que las faltas de los equipos favoritos son significativamente iguales a las faltas de los equipos cuando se espera empate. Caso

contrario a lo que sucede con las faltas de los equipos no favoritos, que son significativamente diferentes a las otras dos, puesto que las faltas de los no favoritos tienden a ser de mayor cantidad que en los demás casos, concluyendo que se rechaza la hipótesis.

En los resultados relacionados al análisis “resultado final según expectativa”, se observa que en los tres posibles escenarios (no ocurre lo esperado, ocurre lo esperado, se espera empate) las faltas de los equipos favoritos y no favoritos son significativamente distintas. Por lo tanto, se puede concluir que en los tres casos estudiados, el equipo favorito siempre realiza menos faltas que el no favorito, rechazándose la hipótesis. Esto indica que independiente del escenario, el equipo no favorito parece tener siempre una actitud más agresiva en un partido.

En los resultados del análisis “diferencia de calidad”, se puede observar que las variables son significativamente iguales en los primeros cuatro grupos de partidos, correspondientes al grupo con diferencia entre los retornos de 0,5 hasta el grupo con diferencia de 2. Posteriormente, los grupos siguientes presentan una diferencia significativa, debido a la tendencia a la baja que presentan los equipos favoritos a medida que aumenta la diferencia entre los retornos. Con excepción de los primeros cuatro grupos, en los demás se puede aceptar la hipótesis. Esto puede significar que generalmente una diferencia de retornos igual o menor a dos indica que los equipos presentan un rendimiento o calidad similar, por lo tanto presentan un comportamiento similar. Finalmente, el hecho que el equipo favorito realice menos faltas a medida que la diferencia de retornos sea mayor, puede indicar una aversión a la pérdida, debido a que mientras más probable sea que no gane el partido (diferencia de retornos baja), más proclive es a realizar faltas.

A partir de los estudios que analizan el contexto detrás de los partidos, se puede concluir que los equipos ganadores no presentan un cambio en su número de faltas al inicio y fin de la liga. Este resultado descarta la presencia de la aversión a la pérdida en estos equipos considerando este factor. Por otra parte, se pudo observar que de forma constante los equipos no favoritos realizaban una mayor cantidad de faltas que los favoritos, independiente del resultado final o de la diferencia de calidad o rendimiento entre los equipos. De las evidencias anteriores se podría concluir que los equipos al ser considerados no favoritos en un partido vean como algo positivo ganar aunque sea un punto, a través de un empate. Por lo tanto, empatar podría ser considerado una ganancia para estos equipos que enfrentan condiciones adversas como ser visita, tener un rendimiento o calidad inferior al rival, entre otros. Lo contrario ocurre con los equipos favoritos que buscan si o si ganar, porque ven el empate como un resultado negativo. Por lo tanto, estos resultados podrían entregar un indicio

de que los equipos no favoritos realizan más faltas cuando empatan (en comparación a los equipos favoritos), estando a un gol de perder esa ganancia, generándose la aversión a la pérdida.

6. Conclusiones

Este capítulo discute las limitaciones que dificultaron el desarrollo de esta investigación, el cumplimiento o no de los objetivos específicos, el aporte de esta investigación y finalmente se hacen recomendaciones para futuros trabajos relacionados a este tema.

6.1. Cumplimiento de los objetivos propuestos

En cuanto al cumplimiento del objetivo general, la investigación explicada en este informe ha cumplido con el objetivo planteado. Puesto que se pudo analizar de forma exitosa la toma de decisiones en un ambiente competitivo, siendo éste el fútbol. En consecuencia, gracias al análisis se logra demostrar la existencia de la aversión a la pérdida en un partido y como ésta influye en el comportamiento poco ético en el contexto estudiado bajo ciertas condiciones.

En cuanto al cumplimiento de los objetivos específicos, en esta investigación se plantearon cuatro. Todos los objetivos se cumplieron, puesto que cada escenario planteado fue analizado de forma exitosa. Se demuestra a través del análisis “últimos minutos” que en los últimos 15 minutos los equipos realizan significativamente la misma cantidad de faltas cuando ganan con una diferencia de un gol que cuando empatan, rechazándose la hipótesis. Aunque en cuanto a la automaticidad, se podría concluir que ésta afecta más al equipo perdedor que al ganador, debido a que los perdedores presentaban un promedio de faltas significativamente más alto.

En cuanto a los resultados del análisis “partido completo mejorado”, se acepta la hipótesis. Este análisis muestra que en todas las ligas analizadas los equipos realizan más faltas al llevar una ventaja de un gol que cuando están empatados, observándose lo mismo a nivel global. Además, estos resultados se ven reforzados gracias a los resultados del complemento del análisis “partido completo mejorado” y del análisis “partido completo mejorado, por equipos”. El complemento del análisis “partido completo mejorado” lo refuerza porque se demuestra que al llevar una ventaja mayor a un gol, los equipos realizan una cantidad de faltas menor a cuando la ventaja es de un gol. Mientras que el análisis “partido completo mejorado, por equipos” refuerza los resultados del análisis “partido completo mejorado” puesto que se consideran los partidos sin goles y las conclusiones no se ven afectadas. Estos resultados indican que efectivamente la aversión a la pérdida puede afectar el comportamiento poco ético de un equipo a lo largo de un partido.

En los resultados del análisis “equipos ganadores” se observa que los comportamientos de los equipos ganadores en ambos periodos son significativamente iguales, rechazándose la hipótesis. Esto significa que este factor externo analizado no genera aversión a la pérdida en los equipos.

Finalmente, los resultados de los análisis “expectativas”, “resultado final según expectativa” y “diferencia de calidad” indican que los equipos no favoritos realizaban mayor cantidad de faltas que los favoritos. Aun así, los resultados del análisis “diferencia de calidad” revelan que los equipos favoritos pueden presentar un comportamiento asociado a la aversión a la pérdida cuando se analiza la diferencia entre la calidad de los equipos. Debido a que los favoritos realizan más faltas cuando es más probable que no ganen un partido en comparación a cuando es más probable. Además, se observó que la tendencia de los no favoritos a realizar más faltas puede estar relacionado a que realizan más faltas cuando están empatando, puesto que pueden considerar el empate como una ganancia dadas las condiciones desfavorables.

6.2. Limitaciones

Durante el desarrollo de la investigación surgieron algunas limitaciones. La primera es que no se tiene información de los eventos de un partido en todos los partidos, faltando aproximadamente un 10% de la muestra total. Aun así un 90% debiese ser más que suficiente para que los análisis realizados entreguen resultados representativos de la muestra total. La segunda limitación es que la base de datos no tiene la duración total de los partidos, entonces se sumó de forma aleatoria una cantidad de minutos entre uno y cinco o dejando el minuto de la última falta (si éste superaba los 90 minutos, sino se suman minutos). La última limitación fue que no se pudo asociar una tarjeta amarilla o roja a una falta, probablemente perdiéndose una cantidad mínima de faltas realizadas cuando una jugada no se detenía y por lo tanto no se realizaba un tiro libre.

6.3. Contribución a la literatura existente

El análisis presentado en este informe contribuye al estudio de la aversión a la pérdida y su relación con el comportamiento poco ético. Siendo el análisis realizado con una gran cantidad de datos pertenecientes a el ambiente competitivo elegido. Además, los resultados presentados pueden ser utilizados como base para futuras investigaciones relacionadas al tema estudiado, puesto que se ha demostrado la existencia de aversión a la pérdida en un partido de fútbol.

Por otra parte, desde el punto de vista del fútbol, con este estudio se puede entender cómo varía la cantidad de faltas realizadas por los equipos, entendiendo que factores pueden provocar que un equipo presente un aumento o disminución de faltas.

6.4. Trabajo futuro recomendado

Se recomienda continuar con el análisis de los factores externos de un partido, con el objetivo de demostrar que factores externos pueden generar la aversión a la pérdida, influyendo en la cantidad de faltas de un equipo. Además, se recomienda complementar estos futuros análisis con un estudio de las faltas en un partido cuando se empata y cuando se pierde o gana con una diferencia de un gol. Por ejemplo, en los análisis que consideraron las apuestas se observa que los no favoritos son los que realizan más faltas. Entonces, en este ejemplo se recomienda utilizar unos indicadores similares a los del análisis "partido completo mejorado" para estudiar el comportamiento de los equipos no favoritos y favoritos dentro de los partidos, esperándose que realicen más faltas cuando empatan los no favoritos que los favoritos.

Además, se recomienda complementar la base de datos usada en este informe con las posiciones de los equipos al momento de iniciar ese partido (o utilizar otra base de datos que tenga esa información), con el objetivo de analizar este factor. Igualmente se recomienda estudiar las faltas en los partidos pertenecientes a diversas copas si es que se poseen datos al respecto.

Finalmente, cabe destacar que estos análisis se pueden realizar en otros deportes que controlen el comportamiento poco ético y que además existan bases de datos relacionados al registro de tales eventos. Considerando los análisis de los factores externos, estos deportes deben presentar una estructura de ligas similar al fútbol. Además, deben existir apuestas relacionadas al éxito de los sujetos en los deportes a elegir.

Referencias

- Camerer, C. F. (1997). Taxi Drivers and Beauty Contests. *Engineering & Science* (1997), Vol. 60(1), pp. 10-19.
- Grolleau, G., Kocher, M. & Sutan, A.(2016). Cheating and Loss Aversion: Do People Cheat More to Avoid a Loss?. *Management Science*, Vol. 62(12), pp. 3428-3438. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.2015.2313>
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291. DOI: <https://doi.org/10.2307/1914185>
- Kern, M. C., & Chugh, D. (2009). Bounded Ethicality: The Perils of Loss Framing. *Psychological Science*, Vol. 20(3), pp. 378–384. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02296.x>
- Lilliefors, H. (1967). On the Kolmogorov–Smirnov test for normality with mean and variance unknown. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 62. pp. 399–402. DOI: <https://doi.org/10.2307/2283970>
- Martínez, J. (2022). “Análisis aplicado a ligas de fútbol profesional para evaluar si existe aversión a la pérdida”. Memoria de Título. Universidad de Concepción.
- Mishina, Y., Dykes, B., Block, E. & Pollock, T. (2010). Why “good” firms do bad things: the effects of high aspirations, high expectations, and prominence on the incidence of corporate illegality. *The Academy of Management Journal*, Vol. 53(4), pp. 701–722. DOI: <https://doi.org/10.5465/amj.2010.52814578>
- Moral, I. (2006). Comparación de medias. En A. Guillén & R. Crespo (Eds.). *Métodos estadísticos para enfermería nefrológica*, pp. 165-184. Sociedad Española De Enfermería Nefrológica.
- Pearson, K. (1900). On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling. *Philosophical Magazine*, Vol. 50(302), pp. 157-175. DOI: <https://doi.org/10.1080%2F14786440009463897>
- Phatak, A. A., Rein, R. & Memmert, D. (2021). The Dirty League: English Premier League Provides Higher Incentives for Fouling as Compared to other European Soccer Leagues. *Journal of Human Kinetics*, Vol. 80, pp. 263-276. DOI: <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0095>

- Schweitzer, M., Ordóñez, L. & Douma, B. (2004). Goal Setting as a Motivator of Unethical Behavior. *Academy of Management Journal*, Vol. 47(3), pp. 422-432.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1981). The Framing of Decisions and the Psychology of Choice. *Science*, Vol. 211(4481), pp. 453-458. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.7455683>
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1991). Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106(4), pp. 1039-1061. DOI: <https://doi.org/10.2307/2937956>

Anexos

Resultados del test Lilliefors

Tabla 19: Resultados del test Lilliefors (análisis "últimos minutos").

Liga	Test de Lilliefors					
	Faltas cuando se ganan		Faltas cuando se pierde		Faltas cuando se empata	
	estadístico	p	estadístico	p	estadístico	p
Todas	0,151	0	0,145	0	0,146	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20: Resultados del test Lilliefors (análisis "partido completo").

Liga	Test de Lilliefors					
	Faltas cuando se ganan		Faltas cuando se pierde		Faltas cuando se empata	
	estadístico	p	estadístico	p	estadístico	p
Premier League	0,159	0	0,175	0	0,127	0
Ligue 1	0,132	0	0,165	0	0,147	0
Bundesliga	0,126	0	0,138	0	0,099	0
Serie A	0,163	0	0,180	0	0,148	0
La Liga	0,145	0	0,179	0	0,122	0
Todas	0,147	0	0,171	0	0,125	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21: Resultados del test Lilliefors (análisis "partido completo mejorado").

Liga	Test de Lilliefors					
	Faltas cuando se ganan		Faltas cuando se pierde		Faltas cuando se empata	
	estadístico	p	estadístico	p	estadístico	p
Premier League	0,134	0	0,138	0	0,094	0

Ligue 1	0,116	0	0,124	0	0,088	0
Bundesliga	0,104	0	0,121	0	0,090	0
Serie A	0,115	0	0,120	0	0,087	0
La Liga	0,125	0	0,120	0	0,099	0
Todas	0,118	0	0,125	0	0,091	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22: Resultados del test Lilliefors (complemento del análisis "partido completo mejorado").

Liga	Test de Lilliefors					
	Faltas cuando se ganan		Faltas cuando se pierde		Faltas cuando se empata	
	estadístico	<i>p</i>	estadístico	<i>p</i>	estadístico	<i>p</i>
Premier League	0,305	0	0,299	0	0,094	0
Ligue 1	0,317	0	0,320	0	0,088	0
Bundesliga	0,280	0	0,276	0	0,090	0
Serie A	0,306	0	0,307	0	0,087	0
La Liga	0,298	0	0,294	0	0,099	0
Todas	0,301	0	0,299	0	0,091	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23: Resultados del test Lilliefors (análisis "partido completo mejorado, por equipos").

Equipo	Test de Lilliefors					
	Promedio de faltas cuando se gana		Promedio de faltas cuando se pierde		Promedio de faltas cuando se empata	
	estadístico	<i>p</i>	estadístico	<i>p</i>	estadístico	<i>p</i>
Todos los equipos	0,049	0,53	0,081	0,02	0,064	0,15

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24: Resultados del test Lilliefors (análisis "equipos ganadores").

Equipo	Test de Lilliefors			
	Faltas en las primeras fechas		Faltas en las últimas fechas	
	estadístico	<i>p</i>	estadístico	<i>p</i>
Todos los equipos	0,085	0	0,101	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25: Resultados del test Lilliefors (análisis "expectativas").

Equipo	Test de Lilliefors					
	Faltas cuando son favoritos		Faltas cuando no son favoritos		Faltas cuando se espera empate	
	estadístico	<i>p</i>	estadístico	<i>p</i>	estadístico	<i>p</i>
Todos los equipos	0,071	0	0,063	0	0,085	0,01

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26: Resultados del test Lilliefors (análisis "resultado final según expectativa").

Equipo	Test de Lilliefors					
	Faltas del equipo favorito			Faltas del equipo no favorito		
	Gana	No gana	Empata	Gana	No gana	Empata
	Estadístico/ <i>p</i>			Estadístico/ <i>p</i>		
Todos los equipos	0,067/0	0,076/0	0,075/0	0,074/0	0,065/0	0,063/0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27: Resultados del test Lilliefors (análisis "diferencia de calidad", favoritos).

Equipo	Test de Lilliefors										
	Favorito										
	Estadístico/ <i>p</i>										
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
Todos los	0,089/0	0,069/0	0,082/0	0,083/0	0,076/0	0,062/0	0,069/0	0,071/0	0,074/0	0,085/0	0,074/0

equipos	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	mayor
	0,087/ 0	0,085/ 0	0,120/ 0	0,074/ 0,07	0,094/ 0,01	0,105/ 0	0,100/ 0,03	0,072/ 0,52	0,112/ 0,01	0,065/ 0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28: Resultados del test Lilliefors (análisis "diferencia de calidad", no favoritos).

Equipo	Test de Lilliefors										
	No favorito										
	Estadístico/ <i>p</i>										
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
Todos los equipos	0,067/ 0	0,059/ 0	0,080/ 0	0,075/ 0	0,067/ 0	0,065/ 0	0,074/ 0	0,071/ 0	0,069/ 0	0,094/ 0	0,073/ 0
	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	mayor	
	0,112/ 0	0,067/ 0,03	0,083/ 0,01	0,093/ 0,01	0,088/ 0,02	0,069/ 0,11	0,088/ 0,09	0,121/ 0,02	0,118/ 0	0,072/ 0	

Fuente: Elaboración propia.

Resultados del test Chi-cuadrado

Tabla 29: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "últimos minutos").

Liga	Test Chi-cuadrado					
	ganando-perdiendo		perdiendo-empatando		ganando-empatando	
	Valor <i>p</i>	Estadístico	Valor <i>p</i>	Estadístico	Valor <i>p</i>	Estadístico
Todas	0,883	74,362	0,195	91,702	0,553	87,577

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "partido completo").

Liga	Test Chi-cuadrado					
	ganando-perdiendo		perdiendo-empatando		ganando-empatando	
	Valor p	Estadístico	Valor p	Estadístico	Valor p	Estadístico
Premier League	1	68314,732	1	95446,979	1	98053,182
Ligue 1	0	342421,028	0,136	187918,183	0	190544,778
Bundesliga	0	291232,103	1	147914,901	1	149938,490
Serie A	0	358722,994	0	191516,644	0	208507,769
La Liga	0	389122,811	1	164008,263	1	181371,728
Todas	0	371193,902	1	509802,630	0	562536,894

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "partido completo mejorado").

Liga	Test Chi-cuadrado					
	ganando-perdiendo		perdiendo-empatando		ganando-empatando	
	Valor p	Estadístico	Valor p	Estadístico	Valor p	Estadístico
Premier League	0	1351,613	0,372	531,917	0,609	512,456
Ligue 1	0	3164,711	0,019	922,893	0,002	998,338
Bundesliga	0	2709,550	0,317	921,702	0,842	939,548
Serie A	0	3491,874	0,072	1030,950	0,015	1063,912
La Liga	0	2327,657	0	1008,548	0,481	859,316
Todas	0	10674,221	0	2040,234	0	1876,113

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32: Resultados del test Chi-cuadrado (complemento del análisis "partido completo mejorado").

Liga	Test Chi-cuadrado					
	ganando-perdiendo		perdiendo-empatando		ganando-empatando	
	Valor p	Estadístico	Valor p	Estadístico	Valor p	Estadístico
Premier League	0	1891,833	0	623,639	0	628,890
Ligue 1	0	4284,126	0	882,250	0	892,276
Bundesliga	0	3082,360	0,182	856,611	0,040	849,475
Serie A	0	6001,699	0	1000,900	0	1064,824
La Liga	0	4741,145	0	925,082	0,007	921,963
Todas	0	14463,376	0	2663,822	0	2768,911

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "partido completo mejorado, por equipos").

Equipos	Test Chi-cuadrado					
	ganando-perdiendo		perdiendo-empatando		ganando-empatando	
	Valor p	Estadístico	Valor p	Estadístico	Valor p	Estadístico
Todos los equipos	0,240	19880	0,240	19880	0,239	20022

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "equipos ganadores").

Equipos	Test Chi-cuadrado	
	Primeras fechas-Últimas fechas	
	Valor p	Estadístico
Todos los equipos	0,039	472,302

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "expectativas").

Equipos	Test Chi-cuadrado					
	Faltas cuando son favoritos-Faltas cuando no son favoritos		Faltas cuando son favoritos-Faltas cuando se espera empate		Faltas cuando no son favoritos-Faltas cuando se espera empate	
	Valor <i>p</i>	Estadístico	Valor <i>p</i>	Estadístico	Valor <i>p</i>	Estadístico
Todos los equipos	0,459	902,668	0,990	235,155	0,128	296,503

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "resultado final según expectativa").

Equipos	Test Chi-cuadrado					
	Faltas del favorito cuando gana-Faltas del no favorito cuando pierde		Faltas del favorito cuando empata-Faltas del no favorito cuando empata		Faltas del favorito cuando pierde-Faltas del no favorito cuando gana	
	Valor <i>p</i>	Estadístico	Valor <i>p</i>	Estadístico	Valor <i>p</i>	Estadístico
Todos los equipos	0,903	732,091	0,999	618,226	0,914	622,494

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37: Resultados del test Chi-cuadrado (análisis "diferencia de calidad").

Equipo	Test Chi-cuadrado										
	Comparación entre faltas de favoritos y no favoritos según diferencia de retornos										
	Valor <i>p</i> / Estadístico										
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
Todos los equipos	0,941/ 594,67 5	0,978/ 555,6 30	0,335/ 638,51 5	0/ 984,77 0	0,957/ 519,0 49	0,992/ 472,9 19	0,952/ 497,9 00	0,281/ 570,8 02	0,644/ 448,26 7	0,003/ 524,8 85	0,448/ 465,2 91
	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	mayor	
	0,655/ 388,14	0,992/ 299,0	0,898/ 326,41	0,137/ 370,73	0,715/ 291,5	0,319/ 411,7	0,985/ 254,8	0,455/ 197,5	0,551/ 336,00	0,730/ 572,448	

	3	31	2	5	06	68	64	81	2	
--	---	----	---	---	----	----	----	----	---	--

Fuente: Elaboración propia.

Resultados del test Levene

Tabla 38: Resultados del Test de Levene (análisis "últimos minutos").

Liga	Factor de separación	Test de Levene	
		Estadístico	<i>p</i>
Todas	Faltas cuando se gana, pierde o empata en los últimos 15 minutos de un partido	2,653	0,005

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39: Resultados del Test de Levene (análisis "partido completo").

Liga	Factor de separación	Test de Levene	
		Estadístico	<i>p</i>
Todas	Faltas cuando se gana, pierde o empata en cada partido	430,684	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40: Resultados del Test de Levene (análisis "partido completo mejorado").

Liga	Factor de separación	Test de Levene	
		Estadístico	<i>p</i>
Todas	Faltas cuando se gana, pierde o empata en cada partido	2840,182	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41: Resultados del Test de Levene (complemento del análisis "partido completo mejorado").

Liga	Factor de separación	Test de Levene	
		Estadístico	<i>p</i>
Todas	Faltas cuando se gana, pierde o empata en cada partido	4167,850	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42: Resultados del Test de Levene (análisis "partido completo mejorado, por equipos").

Equipos	Factor de separación	Test de Levene	
		Estadístico	<i>p</i>
Todos los equipos	Faltas cuando se pierde, gana o empata en cada equipo	1,157	0,316

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43: Resultados del Test de Levene (análisis "equipos ganadores").

Equipos	Factor de separación	Test de Levene	
		Estadístico	<i>p</i>
Todos los equipos	Primeras o últimas fechas	0,090	0,764

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44: Resultados del Test de Levene (análisis "expectativas").

Equipos	Factor de separación	Test de Levene	
		Estadístico	<i>p</i>
Todos los equipos	Favorito o no favorito, o si se espera empate	5,358	0,005

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45: Resultados del Test de Levene (análisis "resultado final según expectativa").

Equipos	Factor de separación	Test de Levene	
		Estadístico	<i>p</i>
Todos los equipos	Si el favorito o no favorito gana, pierde o empata	1,828	0,104

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46: Resultados del Test de Levene (análisis "diferencia de calidad").

Equipos	Factor de separación	Test de Levene			
		Equipos favoritos		Equipos no favoritos	
		Estadístico	<i>p</i>	Estadístico	<i>p</i>
Todos los equipos	Diferencia entre los retornos de las apuestas	2,485	0	0,933	0,544

Fuente: Elaboración propia.

Resultados de comparación de medias

Tabla 47: Resultados del test U de Mann Whitney (análisis "últimos minutos").

Liga	Test U de Mann-Whitney		
	Valor <i>p</i> / Estadístico		
	Faltas cuando se empata-Faltas cuando se gana	Faltas cuando se pierde-Faltas cuando se gana	Faltas cuando se empata-Faltas cuando se pierde
Todas	0,372/ -0,893	0,018/ -2,366	0/ -3,614

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48: Resultados del test Wilcoxon (W) y U de Mann-Whitney (U) (análisis "partido completo").

Liga	Test de Wilcoxon y U de Mann-Whitney		
	Valor p / Estadístico		
	Faltas cuando se empata-Faltas cuando se gana	Faltas cuando se pierde-Faltas cuando se gana	Faltas cuando se empata-Faltas cuando se pierde
Premier League	0,460 (U)/ -0,738	0,030 (U)/ -2,170	0,041 (U)/ -2,043
Ligue 1	0 (W)/ -3,860	0 (W)/ -3,918	0,720 (U) -0,359
Bundesliga	0,022 (U) -2,289	0,011 (W)/ -2,539	0,342(U)/ -0,951
Serie A	0,083 (W)/ -1,733	0,002 (W)/ -3,167	0,397 (W)/ -0,847
La Liga	0,043 (U)/ -2,023	0,001 (W)/ -3,379	0,035(U)/ -2,110
Todas	0 (W)/ -5,175	0 (W)/ -5,293	0,002 (U)/ -3,147

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49: Resultados del test Wilcoxon (W) y U de Mann-Whitney (U) (análisis "partido completo mejorado").

Liga	Test de Wilcoxon y U de Mann-Whitney		
	Valor p / Estadístico		
	Faltas cuando se empata-Faltas cuando se gana	Faltas cuando se pierde-Faltas cuando se gana	Faltas cuando se empata-Faltas cuando se pierde
Premier League	0 (U)/ -20,100	0,001 (W)/ -3,347	0 (U)/ -21,339
Ligue 1	0 (W)/ -3,943	0 (W)/ -23,651	0 (W)/ -22,444

Bundesliga	0 (U)/ -22,184	0 (W)/ -3,584	0 (U)/ -23,453
Serie A	0 (W)/ -23,363	0 (W)/ -4,867	0 (U)/ -27,654
La Liga	0 (U)/ -23,403	0 (W)/ -4,800	0 (W)/ -22,584
Todas	0 (W)/ -47,074	0 (W)/ -9,271	0 (W)/ -49,436

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50: Resultados del test Wilcoxon (W) y U de Mann-Whitney (U) (complemento del análisis "partido completo mejorado").

Liga	Test de Wilcoxon y U de Mann-Whitney		
	Valor <i>p</i> / Estadístico		
	Faltas cuando se empata-Faltas cuando se gana	Faltas cuando se pierde-Faltas cuando se gana	Faltas cuando se empata-Faltas cuando se pierde
Premier League	0 (W)/ -23,161	0,518 (W)/ -0,646	0 (W)/ -23,364
Ligue 1	0 (W)/ -31,104	0,001 (W)/ -3,329	0 (W)/ -31,435
Bundesliga	0 (W)/ -26,767	0,726 (W)/ -0,351	0 (U)/ -36,015
Serie A	0 (W)/ -30,304	0,046 (W)/ -1,995	0 (W)/ -30,690
La Liga	0 (W)/ -28,756	0,004 (W)/ -2,860	0 (W)/ -29,331
Todas	0 (W)/ -62,924	0 (W)/ -4,226	0 (W)/ -63,565

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51: Resultados del test T de Student (análisis "partido completo mejorado, por equipos").

Equipos	Test T de Student		
	Valor p / Estadístico		
	Promedio de faltas cuando se empata- Promedio de faltas cuando se gana	Promedio de faltas cuando se pierde- Promedio de faltas cuando se gana	Promedio de faltas cuando se empata- Promedio de faltas cuando se pierde
Todos los equipos	0/ 5,676	0/ 4,638	0,299/ 1,041

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 52: Resultados del test de Wilcoxon (análisis "equipos ganadores").

Equipos	Test de Wilcoxon	
	Valor p / Estadístico	
	Faltas en las primeras fechas- Faltas en las últimas fechas	
Todos los equipos	0,533/ -0,624	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53: Resultados del test U de Mann Whitney (análisis "expectativas").

Equipos	Test U de Mann Whitney		
	Valor p / Estadístico		
	Faltas cuando no son favoritos- Faltas cuando son favoritos	Faltas cuando no son favoritos- Faltas cuando se espera empate	Faltas cuando son favoritos - Faltas cuando se espera empate
Todos los equipos	0/ -11,954	0,035/ -2,103	0,958/ -0,053

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 54: Resultados del test U de Mann Whitney (análisis "resultado final según expectativa").

Equipos	Test U de Mann Whitney		
	Valor p / Estadístico		
	Faltas del favorito cuando gana-Faltas del no favorito cuando pierde	Faltas del favorito cuando empata-Faltas del no favorito cuando empata	Faltas del favorito cuando pierde-Faltas del no favorito cuando gana
Todos los equipos	0/ -7,228	0/ -7,851	0/ -5,967

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55: Resultados del test Wilcoxon (W) y U de Mann-Whitney (U) (análisis "diferencia de calidad").

Equipo	Test de Wilcoxon y U de Mann Whitney										
	Valor p / Estadístico										
	Comparación entre faltas realizadas por los favoritos y no favoritos, cuando se tiene una diferencia de retornos específica										
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
Todos los equipos	0,999	0,663	0,114	0,381	0	0	0,002	0,001	0,032	0,001	0
	(U)/ -0,002	(U)/ -0,436	(U)/ -1,580	(W)/ -0,876	(U)/ -3,547	(U)/ -4,110	(U)/ -3,029	(U)/ -3,469	(U)/ -2,148	(W)/ -3,345	(U)/ -3,814
	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	Mayor	
	0,001	0,002	0	0,001	0,005	0,005	0,001	0,001	0,013	0	
	(U)/ -3,415	(U)/ -3,149	(U)/ -4,063	(U)/ -3,277	(U)/ -2,826	(U)/ -2,791	(U)/ -3,412	(U)/ -3,472	(U)/ -2,497	(U)/ -8,890	

Fuente: Elaboración propia.

Resultados del análisis “partido completo” en cada temporada

Tabla 56: Resultados del análisis "partido completo".

País	Nombre de la liga	Año	Cantidad de partidos	Promedio ganando (faltas/ minuto)	Promedio perdiendo (faltas/ minuto)	Promedio empatando (faltas/ minuto)
Inglaterra	Premier League	2013/2014	320	0,107	0,099	0,101
Inglaterra	Premier League	2014/2015	380	0,119	0,111	0,106
Inglaterra	Premier League	2015/2016	379	0,122	0,113	0,110
Inglaterra	Premier League	2016/2017	220	0,128	0,130	0,115
Italia	Serie A	2011/2012	362	0,181	0,171	0,161
Italia	Serie A	2012/2013	379	0,169	0,163	0,155
Italia	Serie A	2013/2014	379	0,157	0,155	0,145
Italia	Serie A	2014/2015	379	0,168	0,167	0,151
Italia	Serie A	2015/2016	370	0,165	0,156	0,152
Italia	Serie A	2016/2017	207	0,150	0,166	0,133
Alemania	Bundesliga	2011/2012	294	0,186	0,176	0,165
Alemania	Bundesliga	2012/2013	305	0,170	0,162	0,152
Alemania	Bundesliga	2013/2014	269	0,162	0,159	0,159
Alemania	Bundesliga	2014/2015	290	0,176	0,155	0,160
Alemania	Bundesliga	2015/2016	297	0,161	0,156	0,145
Alemania	Bundesliga	2016/2017	153	0,152	0,157	0,141
Francia	Ligue 1	2011/2012	368	0,165	0,160	0,149
Francia	Ligue 1	2012/2013	373	0,154	0,154	0,140
Francia	Ligue 1	2013/2014	378	0,161	0,145	0,139
Francia	Ligue 1	2014/2015	380	0,156	0,142	0,137

Francia	Ligue 1	2015/2016	369	0,149	0,138	0,138
Francia	Ligue 1	2016/2017	208	0,139	0,141	0,129
España	La Liga	2011/2012	355	0,154	0,143	0,147
España	La Liga	2012/2013	379	0,159	0,146	0,140
España	La Liga	2013/2014	380	0,140	0,149	0,134
España	La Liga	2014/2015	342	0,155	0,146	0,143
España	La Liga	2015/2016	370	0,148	0,140	0,136
España	La Liga	2016/2017	189	0,147	0,140	0,133

Fuente: Elaboración propia.

Resultados del análisis “partido completo mejorado” en cada temporada

Tabla 57: Resultados del análisis "partido completo mejorado".

País	Nombre de la liga	Número de partidos	Año	Partidos que terminan empatados a 0-0	Faltas promedio por minuto para partidos con un gol de ventaja (faltas/minuto)	Faltas promedio por minuto para partidos con un gol en contra (faltas/minuto)	Faltas promedio por minuto para partidos empatados (faltas/minuto)
Inglaterra	Premier League	320	2013/2014	21	0,115	0,106	0,106
Inglaterra	Premier League	380	2014/2015	31	0,122	0,115	0,109
Inglaterra	Premier League	379	2015/2016	32	0,120	0,107	0,107
Inglaterra	Premier League	220	2016/2017	12	0,125	0,129	0,112
Italia	Serie A	362	2011/2012	42	0,167	0,154	0,154
Italia	Serie A	379	2012/2013	34	0,163	0,163	0,152
Italia	Serie A	379	2013/2014	23	0,166	0,154	0,145

Italia	Serie A	379	2014/2015	29	0,170	0,151	0,151
Italia	Serie A	370	2015/2016	30	0,165	0,158	0,153
Italia	Serie A	207	2016/2017	14	0,158	0,152	0,140
Alemania	Bundesliga	294	2011/2012	22	0,179	0,174	0,163
Alemania	Bundesliga	305	2012/2013	20	0,180	0,165	0,155
Alemania	Bundesliga	269	2013/2014	12	0,168	0,160	0,158
Alemania	Bundesliga	290	2014/2015	26	0,174	0,159	0,153
Alemania	Bundesliga	297	2015/2016	23	0,163	0,155	0,148
Alemania	Bundesliga	153	2016/2017	12	0,154	0,155	0,147
Francia	Ligue 1	368	2011/2012	27	0,167	0,158	0,154
Francia	Ligue 1	373	2012/2013	32	0,156	0,146	0,137
Francia	Ligue 1	378	2013/2014	31	0,149	0,139	0,137
Francia	Ligue 1	380	2014/2015	35	0,151	0,145	0,134
Francia	Ligue 1	369	2015/2016	34	0,151	0,141	0,132
Francia	Ligue 1	208	2016/2017	19	0,144	0,133	0,127
España	La Liga	355	2011/2012	29	0,161	0,144	0,147
España	La Liga	379	2012/2013	25	0,163	0,148	0,139
España	La Liga	380	2013/2014	32	0,149	0,147	0,139
España	La Liga	342	2014/2015	24	0,157	0,150	0,139
España	La Liga	370	2015/2016	25	0,154	0,136	0,136
España	La Liga	189	2016/2017	18	0,157	0,146	0,137

Fuente: Elaboración propia.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION – FACULTAD DE INGENIERIA

RESUMEN DE MEMORIA DE TITULO

Departamento	: Departamento de Ingeniería Industrial
Carrera	: Ingeniería Civil Industrial
Nombre del memorista	: Felipe Rodolfo Herrera Rivas
Título de la memoria	: Estudio de la aversión a la pérdida y su influencia en la toma de decisiones poco éticas en ambientes competitivos
Fecha de la presentación oral	: 31 de agosto de 2023
Profesor(es) Guía	: José Oliveros Romero, Manuel Rengifo Streeter, Carlos Contreras Bolton, Sebastián Astroza Tagle
Profesor(es) Revisor(es)	: Juan Carlos Caro
Concepto	:
Calificación	:

Resumen

El objetivo general de esta investigación es analizar datos reales relacionados a la toma de decisiones de las personas en un ambiente competitivo, con el propósito de demostrar la existencia de la aversión a la pérdida y cómo influye en la toma de decisiones poco éticas. La metodología aplicada para lograr este objetivo es: (1) Recolección de datos. (2) Revisión bibliográfica. (3) Replicación de los análisis realizados en Martínez (2022). (4) Elaboración de nuevos análisis. (5) Interpretación de los resultados obtenidos en los análisis realizados.

Los datos consisten en la información de los eventos dentro de los partidos de fútbol de cinco ligas europeas, en seis temporadas. En total se realizan ocho análisis, algunos estudian el comportamiento de los equipos en los partidos cuando ganan, empatan o pierden. Por otra parte, otros análisis estudian la influencia de diversos factores externos en los equipos, como el éxito de éstos o las expectativas externas.

Se puede concluir que efectivamente existe una influencia de la aversión a la pérdida dentro de un partido. Por otra parte, no se obtuvieron pruebas convincentes de que los factores externos puedan generar aversión a la pérdida en los equipos.

