



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

TESIS DOCTORAL

ANÁLISIS DE ESCENARIOS EFICIENTES EN LA INDUSTRIA DEL FÚTBOL

Autor: DANIEL MEGÍA CAYUELA

Director: Dr. José Luis Torres Chacón

Co-Director: Dra. Anelí Bongers Chicano

Programa de Doctorado en Economía y Empresa

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad de Málaga

MÁLAGA, FEBRERO 2023



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTOR: Hugo Castro Noblejas

 <https://orcid.org/0000-0002-8975-7506>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DE LA TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR

D./Dña DANIEL MEGÍA CAYUELA

Estudiante del programa de doctorado ECONOMÍA Y EMPRESA de la Universidad de Málaga, autor/a de la tesis, presentada para la obtención del título de doctor por la Universidad de Málaga, titulada: ANÁLISIS DE ESCENARIOS EFICIENTES EN LA INDUSTRIA DEL FÚTBOL.

Realizada bajo la tutorización de DR. D. JOSE LUIS TORRES CHACÓN y dirección de DRA. D^a. ANELÍ MARÍA BONGERS CHICANO (si tuviera varios directores deberá hacer constar el nombre de todos)

DECLARO QUE:

La tesis presentada es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, conforme al ordenamiento jurídico vigente (Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), modificado por la Ley 2/2019, de 1 de marzo.

Igualmente asumo, ante a la Universidad de Málaga y ante cualquier otra instancia, la responsabilidad que pudiera derivarse en caso de plagio de contenidos en la tesis presentada, conforme al ordenamiento jurídico vigente.

En Málaga, a 07 de FEBRERO de 2023

Fdo.: DANIEL MEGÍA CAYUELA Doctorando/a	Fdo.: JOSE LUIS TORRES CHACÓN Tutor/a
Fdo.: ANELÍ MARÍA BONGERS CHICANO Director/es de tesis	

Informe de dirección de Tesis Doctoral

Dr. José Luis Torres Chacón, Catedrático de Universidad y Dra. Anelí Bongers Chicano, Investigadora de Universidad en el Departamento de Teoría e Historia Económica de la Universidad de Málaga

INFORMAN: que D. Daniel Megía Cayuela ha realizado bajo nuestra dirección el trabajo e investigación correspondiente a la elaboración de la presente Memoria de Tesis Doctorales.

Y para que así conste, y tenga los efectos que correspondan, en cumplimiento con la legislación vigente, autorizamos la presentación de dicha Tesis Doctoral en la Universidad de Málaga.

Málaga, 7 de febrero de 2023.

Fdo: Dr. José Luis Torres Chacón Fdo: Dra. Anelí Bongers Chicano

INDICE

Resumen	9
Abstract.....	23
Capítulo 1. Introducción.....	35
1.2. Estructura de la Tesis.	38
 Capítulo 2. Influencia de los sistemas de competición establecidos por los órganos reguladores en la industria del fútbol: análisis de competiciones eficientes.....	 49
2.1. Introducción.....	49
2.2. Análisis de las diferentes competiciones deportivas en el fútbol profesional.	59
2.3. Fuentes y medición de datos.	62
2.4. Metodología aplicada en el tratamiento de datos.	63
2.5. Discusión de resultados aplicados a los diferentes mercados existentes.....	73
2.6. Conclusiones.....	83
 Capítulo 3. Nivel de satisfacción de los aficionados en la Primera División española: aplicación de un modelo dinámico de precios hedónicos	 87
3.1. Introducción.....	87
3.2. Análisis de variables para el estudio de los aficionados.	88
3.3. Fuentes y medición de datos.	92
3.4. Metodología aplicada en el tratamiento de datos.	99
3.5. Discusión de resultados, aplicado a un mapa de preferencias. ..	104
3.6. Conclusiones.....	106

Capítulo 4. Análisis en la estrategia de fijación del precio de las entradas de fútbol en la Primera División española, a partir de un modelo de precios hedónicos. ⁽¹⁾	109
4.1. Introducción.....	109
4.2. Medición del precio de las entradas: enfoque de precios hedónicos.....	115
4.3. Fuentes y medición de datos.	121
4.4. Resultados estimados a partir del método de precios hedónicos.	125
4.5. Conclusiones.....	129
Apéndice A: base de datos.	131
Capítulo 5. Consideraciones finales.	135
Bibliografía	143

Índice de Tablas.

Tabla 2.1. Coeficientes de correlación: valor de las plantillas y éxito deportivo.	74
Tabla 2.2. Coeficientes de determinación por tipo de competición.....	78
Tabla 2.3. Ratios de eficiencia por tipo de competición.	78
Tabla 2.4. Resumen promedio de coeficientes de correlación.	79
Tabla 2.5. Ratio de concentración CR4 vs CR10.....	80
Tabla 2.6. Resumen promedio del nivel de concentración CR4 vs CR10..	82
Tabla 2.7. Índice IHH: ratio de concentración.....	82
Tabla 2.8. Resumen promedio del índice IHH por tipo de competición. ...	83
Tabla 3.1. Valoración de variables intrínsecas.	100
Tabla 3.2. Valoración de variables extrínsecas.	102
Tabla 3.3. Desglose del precio de las entradas por tipo de variables y valor de utilidades por aficiones.	104
Gráfico 3.1. Mapa de preferencias ordenado por nivel de utilidad.....	105
Tabla 4.1. Estadística descriptiva.....	124
Tabla 4.2. Estimación de la ecuación de precios.....	125
Tabla 4.3. Clasificación por nivel de desviación en relación precio óptimo e impacto en los ingresos por ventas de entradas.	128

Índice de Gráficos.

Gráfico 3.1. Mapa de preferencias ordenado por nivel de utilidad.....	105
---	-----

Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a mis directores de tesis, los profesores Anelí Bongers Chicano y José Luis Torres Chacón, por su tiempo, dedicación y atención, siempre amable y cariñosa; así como el seguimiento, consejos y conocimientos transmitidos que me ha posibilitado poder realizar esta Tesis Doctoral con éxito. No hay más placer y motivación que realizar esta temática dentro del área de la Economía del Deporte, la cual surge como el escenario ideal para fusionar mis dos especialidades profesionales, como son la economía y el deporte. He podido conocer la influencia de la economía en el área del deporte, utilizándola como instrumento empírico y científico, y consiguiendo elevar a grado de excelencia los resultados deportivos y de gestión de esta disciplina. De igual forma, pero visto desde el otro prisma de las ciencias del deporte, como la aportación de las Ciencias Económicas dentro de la industria del deporte otorga a esta disciplina un rango y un nivel de dimensión alta. De aquí quiero dar un merecido tratamiento a esta fusión que desde hace pocos años se ha convertido en una realidad, que nos es otra que la especialidad de la Economía del Deporte. En mi caso en concreto, la pasión por el fútbol como deporte rey, del cual he participado como jugador de forma amateur y como entrenador con titulación de nivel nacional, unido a mi labor docente e investigadora como Profesor en la Universidad de Málaga, me ha permitido avanzar en el campo de la investigación con la finalidad de dar respuesta y mejorar la eficiencia en escenarios diversos dentro de la industria del fútbol. La aplicación de conceptos teóricos del área de microeconomía que imparto en mi docencia universitaria desde hace varios años, me ha hecho posible transferir el conocimiento y aplicar la metodología teórica al campo de la práctica a partir de implementar dichas aplicaciones a situaciones reales.

A partir de aquí, seleccionar una temática especializada en Economía del Deporte ha sido una motivación continua en mis inicios investigadores, con el objetivo de dar explicaciones empíricas y científicas a situaciones y escenarios dentro de la industria del fútbol, como la concerniente a los diferentes agentes que intervienen en el mercado del fútbol (oferta, demanda y órganos reguladores) con el objetivo optimizar sus respectivas funciones objetivos.

Como no agradecer a mis compañeros y profesores de Departamento, de Escuela de Doctorandos, Facultad, Universidad y Congresos en los que he participado y me han ayudado a encontrar un sentido a esta Tesis Doctoral.

Por último, no quiero finalizar sin acordarme de mi familia, principalmente de mis padres que invirtieron sus recursos en mi formación, a mis hijos Lucía, Marta y Adrián, y mi querida mujer María, con los que he compartido charlas, momentos y risas referidas a esta labor tan apasionante.

Resumen

Esta Tesis Doctoral analiza diversos escenarios donde diferentes agentes económicos que intervienen en la industria del fútbol profesional en España con el objetivo de buscar la eficiencia y optimización de sus respectivas funciones objetivos. La Tesis Doctoral está formada por tres capítulos fundamentales, al margen del capítulo de introducción y del capítulo de conclusiones finales. Estos tres capítulos tienen por objeto analizar a las Federaciones, LaLiga y UEFA como organizaciones que se encargan de dirigir y regular las competiciones deportivas, a los aficionados como demandantes y, por último, a los clubes de fútbol como oferentes del espectáculo deportivo. Se ha centrado el estudio en los equipos españoles a nivel de clubes, con alusión a las grandes ligas europeas, analizando escenarios donde cada agente quiere maximizar su nivel de beneficio económico, tanto cuantitativo, en relación con obtención de mayor nivel de ingresos monetarios, como cualitativo relativo a maximizar preferencias, gustos y nivel de satisfacción.

La introducción de la Economía dentro del Deporte ha supuesto una mejora en los estándares de calidad en gestión y resultados tanto deportivos como económicos. Los primeros autores en desarrollar estudios fusionando Economía y Deporte fueron Rottenberg (1956) y Neale (1964). Aplicar metodologías matemáticas, estadística y econométricas, unido al avance en nuevas tecnologías ha posibilitado mejorar la toma de decisiones, donde la generación de información es cada vez más abundante, exacta, concreta y precisa; de manera que nos permite obtener resultados cada vez más eficientes, tanto económicos monetarios como de logros deportivos. El objetivo de esta Tesis es precisamente cuantificar, desde los diversos agentes económicos que intervienen en el mercado del fútbol, la importancia en la aplicación de análisis numérico con diferentes metodologías aplicadas a los tres capítulos centrales. En el primer capítulo introductorio se plantea la Tesis Doctoral de manera que, dentro del marco de la industria del fútbol, se vertebra e interrelacionan los tres agentes que intervienen en este mercado en una búsqueda de escenarios eficientes, cuyo principal objetivo es maximizar beneficios. Los órganos reguladores encargados de la organización de las competiciones son tratados en el capítulo 2, el nivel de satisfacción de los aficionados, como demanda, se analiza en el capítulo 3 y la estrategia de los clubes como oferta se

desarrolla en el capítulo 4. En el último capítulo se desarrollan las conclusiones en los tres escenarios estudiados, además de presentar las principales contribuciones e innovaciones para este campo.

El segundo capítulo titulado “Influencia de los sistemas de competición establecidos por los órganos reguladores en la industria del fútbol: análisis de competiciones eficientes” centra su estudio en la figura de los órganos reguladores del mercado, los cuales son los encargados de dirigir las diferentes competiciones deportivas. Cada competición tiene un formato completamente diferente. En esta Tesis Doctoral han sido de gran influencia los estudios previos referente al análisis de eficiencia de competiciones de liga en diferentes países, como son los casos de Haas (2003), Bosca et al. (2009), Barraza y Dávila (2012). Los formatos de competición analizados han sido tres. La liga nos ofrece una competición de nueve meses, de larga duración, donde históricamente por estudios previos se ha demostrado que la calidad de los jugadores garantiza en un porcentaje alto el éxito deportivo. A diferencia de la liga, la competición de Copa del Rey es denominada como la competición del K.O., la cual ofrece eliminatorias a 1 ó 2 partidos, donde la sorpresa en el resultado se manifiesta en mayor medida, siendo la variable incertidumbre del resultado el factor más destacable. Por último, se ha analizado una competición con un sistema híbrido de liguilla y eliminatoria directa celebrada en Europa con la denominación de Champions League. Cada una de las competiciones mencionadas supone un mercado diferente.

La demanda de este mercado, los aficionados, buscan diversión, entrenamiento y emoción (Hughson, 1997). Esta emoción se encuentra en el nivel de incertidumbre y dependiendo del éxito deportivo de sus equipos, los aficionados aumentarán el consumo de los productos relacionados con el fútbol. Estos productos se materializan en la compra de entradas, visionado por plataformas de pago, productos de merchandising y viajes. De gran interés es el estudio de Wang et al. (2018) sobre la influencia de las estrategias de las cadenas de TV para captar abonados, en detrimento de la asistencia *in situ* al estadio. Mientras que para los clubes de fútbol (oferta), éstos quieren reducir esa incertidumbre incorporando a sus equipos a los jugadores más valorados. Ese equilibrio de oferta y demanda en cuanto a optimización de sus respectivas funciones objetivos es regulado por el organizador de cada competición. La liga doméstica en España está gestionada por LaLiga, la Copa del Rey es la Federación española la encargada de dirigirla y la UEFA las competiciones nivel europeo. En este

capítulo analizaremos, teniendo en cuenta las “particularidades” de la industria del fútbol y con el objetivo de maximizar sus beneficios, como ya argumentó Neale (1964), los diferentes niveles de eficiencia de cada competición, de manera que los ratios que nos acercan a la eficiencia combinarán la mejor forma de atraer al espectador en relación a las variables relacionadas con la calidad de los equipos, la incertidumbre del resultado y el propio sistema de competición. Una competición incierta en el resultado hace que de cara al espectador que sea más atractiva y el índice de seguimiento será proporcional a dicha incertidumbre.

En este capítulo estudiaremos la relación existente entre la inversión realizada en jugadores por los clubes y el nivel de éxito deportivo conseguido en los diferentes tipos de competiciones. Estos índices de correlación nos permitirán diseñar un modelo basado en el cálculo de eficiencias de las competiciones de fútbol con diferentes formatos. Estos índices estadísticos de eficiencia nos permitirán relacionar cada competición según su comportamiento de mercado, a partir del grado de dispersión o concentración de los registros obtenidos. Se podrá determinar la competición favorita para los aficionados al fútbol, en la cual se combina resultados deportivos, incertidumbre en el resultado y calidad a nivel deportivo de jugadores. Estos ratios con índices de dispersión y concentración ya fueron aplicados para el análisis de competiciones de fútbol por parte de Michie y Oughton (2004), Brandes y Franck (2007) y Lee y Fort (2012). Según los resultados obtenidos en este estudio y en la misma línea de otros autores, observamos que en las competiciones de larga duración existe un dominio deportivo de los equipos más poderosos económicamente, que además regularmente ocupan las primeras posiciones en las competiciones. Esta reiteración en los resultados provoca que estas competiciones tengan un formato de mercado cerrado, con poca variación en la serie histórica en las clasificaciones finales y, por tanto, la incertidumbre en los resultados finales conlleva índices bajos. Por otro lado, la rotación de campeones en otras competiciones con enfrentamientos directos garantiza una mayor incertidumbre en el resultado, generando en el espectador mayor interés y, por tanto, el mercado de este tipo de competiciones se convierte en competitivo y abierto. Todo el análisis derivado del comportamiento de cada competición nos permitirá clasificar a las competiciones por comportamiento de mercado.

El objetivo de este capítulo segundo es doble. Como primer objetivo será determinar el nivel de eficiencia por tipología de competiciones. Y

como segundo objetivo, será analizar el comportamiento de las competiciones a partir de la eficiencia de los mercados. La fundamentación teórica de este estudio parte de la idea que la industria del fútbol supone una importante fuente en materia de generación de ingresos y un reclamo para los diferentes agentes que intervienen. Clubes de fútbol, jugadores, entrenadores, personal laboral no deportivo, cuerpos técnicos, representantes, empresas audiovisuales, patrocinadores, federaciones, entidades organizadoras, y un largo elenco de intervinientes participan de forma directa e indirecta en el desarrollo de las competiciones. Esta industria del fútbol (oferta) de origen privado depende directamente de sus consumidores (demanda), de manera que la generación de ingresos procede del consumo por parte de los espectadores, seguidores y aficionados.

Como ya sabemos las empresas en cualquier otro sector no deportivo buscan ser líderes del mercado para alcanzar la optimización de sus beneficios. El objetivo ideal sería participar en un mercado con formato monopolio, oligopolio o competencia monopolística para obtener mayor cuota de mercado y así maximizar beneficios. No obstante, una competición deportiva nunca sería de tipo monopolista, debido a la bilateralidad de los enfrentamientos en una liga. Pero en la industria del fútbol tiene otro objetivo en sentido contrario por parte de los organizadores. Ya conocemos por estudios previos, aunque sujeto a debate por determinados investigadores, el hecho de considerar que cuanto más competencia haya en una competición, ésta genera más interés y reporta mayores ingresos y beneficios. Por tanto, si consideramos veraz este hecho, en el deporte profesional, el objetivo de los organizadores será crear competiciones abiertas, inciertas donde el mercado proporcione un mercado de competencia perfecta, como medio de optimizar sus resultados económicos de todos los agentes. La rotación de campeones es esencial para mantener viva la competición y generar interés. Neale (1964) ya definió a la industria del deporte como una “economía muy particular” en cuanto al comportamiento del mercado en el sector de los deportes profesionales, donde la maximización de beneficios de todo el sector se consigue a partir de competiciones equilibradas propias de un mercado similar a la competencia perfecta, sacrificando el liderazgo de uno o varios equipos, que, por poderío económico, mantuviera una cuota de mercado muy elevada en su distribución.

Por tanto, unas de las variables claves será buscar la mayor igualdad competitiva en el terreno de juego para que aumente el número de aficionados. Para ello es necesario que haya incertidumbre en el resultado. Esta igualdad en las competiciones deportivas, que genera la incertidumbre antes referida, es lo que se conoce por balance competitivo. Por un lado, los clubes intentarán competir con las mejores plantillas de jugadores, con el objetivo de obtener éxito deportivo, a sabiendas que la inversión en mejorar sus plantillas no les garantizará el éxito deportivo. Por otro lado, los organizadores buscarán competiciones inciertas y equilibradas. De gran influencia para esta Tesis han sido los estudios de Ávila-Cano y Triguero-Ruiz (2018), Ávila-Cano y Triguero-Ruiz (2019) y Ávila-Cano et al. (2021) en relación al concepto balance competitivo.

Con las variables antes propuestas como son la incertidumbre en el resultado, valoración económica de los equipos y éxito deportivo, se construye una base de datos propia a partir de los datos obtenidos por la web Transfermarkt en las cuatro temporadas 2016 a 2020 para los equipos participantes en las 4 grandes ligas (inglesas, española, italiana y alemana), además de los resultados la Copa del Rey de España y la Champions-League. Con esta información el objetivo es analizar los tres formatos de competición reseñados y el comportamiento de cada competición a nivel de mercado en relación a las variables antes propuestas. Por tanto, se planteará un modelo determinando el grado de eficiencia por cada competición en relación a la valoración de las plantillas, el éxito deportivo y el nivel de incertidumbre.

La configuración de las bases de datos de esta Tesis Doctoral en sus capítulos centrales se ha basado en dos fuentes especializadas en estadísticas y registros en el sector del fútbol digital. La primera y principal fuente ha sido www.Transfermarkt.com, empresa alemana de total fiabilidad como así destacan autores como Franck et al. (2010), Brison et al. (2013), y Müller et al. (2017). Como segunda fuente de información, los registros han sido obtenidos a partir de la empresa española con sede en Málaga www.Besoccer.com, la cual ha tenido un importante posicionamiento y crecimiento en el sector de noticias, informes y valoraciones de ligas de todo el mundo en los últimos años. Autores como Segarra-Saavedra et al. (2019) apoyan esta fuente para realizar estudios centrados en la industria del fútbol. En el capítulo 2, se ha generado una importante base de datos a partir de los registros obtenidos para las 4 grandes ligas (Inglaterra, España, Italia y Alemania), siendo la variable

principal analizada la de “Valor de mercado de plantillas”. Este dato está en continua actualización individual de cada jugador, en relación al estado de forma, actuaciones en los partidos, resultados obtenidos de sus equipos y posibles intereses por parte de otros equipos por adquirirlo.

Como hemos comentado antes, la metodología de análisis se basa en relacionar por cada competición las variables “valor de plantillas” y “éxito deportivo”, a partir del cálculo de coeficientes de correlación mediante un análisis de regresión. Se ha aplicado un test de correlaciones de Pearson como índice para contrastar la veracidad de la relación entre las variables mediante hipótesis nula o alternativa. A partir de estos índices, se podrá determinar el nivel de eficiencia de los diferentes formatos de competición.

Posteriormente, los índices obtenidos de concentración o dispersión según los índices *CR4*, *CR10* e *IHH*, nos indicarán el comportamiento de cada competición según el mercado al que correspondan. La interpretación de los índices tiene dos visiones. La primera es definir los ratios de correlación cercanos a uno, o al menos, superior al 0,7. En este caso argumentamos la existencia de relación entre las variables y, por tanto, los puestos clasificatorios estarán en relación al valor de las plantillas. Esto supone que dicha competición genera menor incertidumbre en los resultados e interés para el aficionado, por lo que nos encontramos ante un mercado donde se concentra el nivel de poder entre los equipos con mejores jugadores. El reparto de cuota de mercado hace que sean los mismos equipos los que generen mayores beneficios. La segunda situación supone que los índices se acercan a un índice cero, por lo que se entiende que existe una dispersión en los resultados. En este caso, la incertidumbre está presente y los puestos clasificatorios no están en relación con el valor de las plantillas. Por tanto, consideraremos que estamos en un mercado abierto, con una cuota de mercado repartida y con la posibilidad de que cualquier equipo pueda ser campeón. La consecuencia supone un reparto de beneficios entre muchos equipos participantes.

Las principales conclusiones determinan que la Premier League es la competición liguera, que, en los 4 años analizados, ha invertido más dinero en tener a los mejores jugadores, con bastante diferencia respecto al resto dentro de las 4 grandes Ligas. Esto se debe a la generación de mayores ingresos por la venta de derechos de televisión para los países de la Commonwealth. La Serie A, LaLiga y la Bundesliga son las competiciones domésticas más predecibles en cuanto a la clasificación final según los

coeficientes de correlación obtenidos rozando el 0,9. Significa que la clasificación final está en relación con el valor de las plantillas de jugadores. Por otro lado, la competición más incierta y que atrae más al espectador es la Champions League, con unos índices bajos de correlación entre éxito deportivo y valor de los equipos, reafirmando que es la más incierta y además se convierte en la competición con cobertura mayor de espectadores y más prestigio deportivo. En el análisis de las competiciones a nivel de comportamiento de mercado, podemos destacar los datos obtenidos en la LaLiga donde la cuota de mercado es superior al 60%, con lo que nos encontramos ante un mercado de duopolio (FC Barcelona-Real Madrid). La Champions League es la competición más incierta y con mayor rotación de resultados deportivos, que se acerca más a un mercado de Competencia Perfecta, la cual es la que garantiza el nivel más alto de eficiencia en cuanto a beneficios para esta industria. Ahora se entiende por qué la Champions League es la competición favorita para todos los agentes de esta industria. Por un lado, otorga un plus de prestigio para los equipos participantes y especialmente a los ganadores, y por otro, genera un mayor interés para los aficionados, debido a la incertidumbre en el resultado. Por último, los organizadores se garantizan beneficios procedentes de la simbiosis aficionados, clubes y competición.

El tercer capítulo, dedicado a la demanda, se titula “Nivel de satisfacción de los aficionados en la Primera División española: aplicación de un modelo dinámico de precios hedónicos”, el cual se centra en analizar las variables principales por la cual los aficionados pagan una entrada por ir a ver un partido de fútbol en directo al estadio. Sabemos que cada aficionado valora y ordena sus preferencias a la hora de tomar la decisión de asistir *in situ* a ver un partido, por lo que determinaremos las variables de un partido que son ponderadas por parte de los aficionados con la restricción del precio de dicha entrada. Como aspecto innovador, ofreceremos una herramienta potentísima para los clubes de fútbol profesionales para conocer las preferencias de sus aficionados, sin necesidad de realizar una encuesta. El simple comportamiento de compra nos proporciona mucha información. Además, con los resultados obtenidos posibilita a los clubes conocer mejor a sus aficionados y poder perfilar estrategias en la fijación de precios.

El marco de análisis será el mismo que en el capítulo anterior, equipos de LaLiga Primera División española pero en esta ocasión con datos de las

temporadas 2016-2019. Este periodo coincide con el periodo justo anterior a la llegada del COVID-19, que obligó por normativa el ingreso de espectadores en los estadios de fútbol. Los resultados obtenidos nos indicarán la existencia de diferentes niveles de consumo a partir del precio de una entrada. Cada afición se comporta de manera diversa, ya que las expectativas de los clubes son diferentes a la de los aficionados. Los clubes fijarán precios según el presupuesto económico que tenga que cumplir. Los registros obtenidos para la elaboración de nuestras bases de datos provienen de la web www.Transfermarkt.com. Dos grupos de variables serán las analizadas: “valoración del partido” como variable intrínseca, entendiéndose como la calidad del partido según los equipos enfrentados, y, por otro lado, “valoración del entorno”, como variable extrínseca, donde consideraremos aspectos del entorno del partido del tipo ambiente, comodidades, accesibilidad como aspectos valorados por los aficionados. Esta información nos permitirá desglosar el precio de una entrada a partir de estos dos grupos de variables, aplicando un criterio de precios hedónicos. Para los capítulos tercero y cuarto, una de las influencias de esta Tesis tiene su origen en el estudio del precio de los bienes a partir de sus atributos. Es el conocido modelo de precios hedónicos. Los autores pioneros fueron Lancaster (1966) y Rosen (1974).

La fundamentación teórica de nuestro estudio versará en el comportamiento de los aficionados, entendiendo que su fidelidad es un acto inherente a la compra de la entrada para animar a su equipo, siempre dependiendo del precio de la entrada que tenga que pagar. Por tanto, planteamos una situación de valoración de un partido, sujeto al precio de la entrada. Hay que considerar que la demanda puede repartir sus preferencias entre otros espectáculos deportivos en localidades donde coexistan más de un equipo de fútbol en la misma categoría y otros deportes con ligas profesionales como baloncesto, balonmano o fútbol sala. Tendremos los casos de ciudades como Madrid (Real Madrid/Atlético Madrid, Barcelona (FC Barcelona/Español) o Sevilla (Sevilla CF/Betis) donde los aficionados de la misma ciudad compartirán 2 equipos en la élite. Pero los aficionados solamente asistirán a los partidos de su equipo y nunca a los del equipo rival de la misma ciudad. Autores como García et al. (2020), consideran en su estudio al fútbol de Primera División como un producto exclusivo, con marca propia y sin competencia en el mercado del ocio y divertimento deportivo. Haciendo un paralelismo a la época romana, este producto de diversión deportiva ya era gestionado por los emperadores romanos, los cuales lo utilizaban para apaciguar al pueblo con pan y

sesiones de circo. Por tanto, el fútbol, como producto exclusivo, se enmarcará en un mercado de competencia monopolística, porque estaremos ante un bien de marca incluso tanto en ciudades donde solamente haya un solo equipo en la élite, al igual que otras ciudades compartan espacio con otros equipos rivales u otros deportes profesionales. Esto nos indica que el precio de las entradas de fútbol dentro de un mercado de competencia monopolística vendrá determinado por variables que no son de precio aceptante propias de mercados de competencia perfecta, sino por fijación de precios de la oferta en base a variables de coste empresarial.

En estudios previos sobre la disección de los valores de un bien en base a sus atributos tenemos a Palmquist (1984), el cual, a partir de la teoría de precios hedónicos, realizó estudios de bienes según los atributos tangibles e intangibles de los mismos. Será la demanda quien decida cuáles son los atributos por los cuales tomará la decisión final de compra, que en nuestro estudio será la entrada de acceso al campo. Tomando como fundamento teórico la teoría del consumidor, enfocaremos este estudio como una situación donde el aficionado maximizará su función de utilidad donde el bien estará formado por el producto de sus atributos elevados al índice de preferencias de cada uno, sujeto a una recta presupuestaria que será el precio de la entrada. El precio de la entrada estará compuesto por la suma del valor monetario dado a las variables intrínsecas y extrínsecas. Recordemos que en nuestro modelo está formado por dos grupos de variables: la primera intrínseca al partido, llamada “valoración del partido” y, la segunda variable será extrínseca al partido “valoración del entorno”, donde el ambiente, las comodidades del estadio y los accesos al partido influirán en las preferencias del aficionado. Cada atributo estará elevado a su nivel de preferencias, donde la suma de ambos exponentes será la unidad. Esto quiere decir que si el atributo “valoración de partido” está elevado a 0,70 significará que del 100% del valor total del producto, este aficionado valora el enfrentamiento con un 70%, destinando a la “valoración del entorno” el 30% restante.

Los objetivos de este estudio se van a resumir en 3 puntos fundamentales. El primero será determinar el valor tiene para el aficionado las variables intrínsecas y extrínsecas en relación al precio de una entrada. Como segundo objetivo, una vez determinado los pesos de cada variable, será desglosar el precio de una entrada en relación a los atributos de un partido de fútbol. El tercer objetivo será calcular el nivel de satisfacción de

los aficionados de los equipos de la Primera División a partir de una función de utilidad para posteriormente clasificar a las aficiones.

La metodología aplicada procede de un modelo de precios hedónicos (DTP: Dynamic Ticket Pricing). A partir de la teoría del consumidor, se ha modelado una función de utilidad de dos variables del tipo Cobb-Douglas de rendimientos constantes, sujeta a la restricción presupuestaria del aficionado. Cobb y Douglas (1928) desarrollaron en su estudio una forma funcional particular de representar la relación tecnológica entre las cantidades destinadas de dos factores, a partir de una función de producción. Esta función es ampliamente utilizada en la Teoría del consumidor y se denominó a partir de entonces función Cobb-Douglas. Autores previos como Fan et al. (2010) en diversos estudios suyos con otros autores, apuestan por utilizar la función de Cobb-Douglas y el mapa de preferencias como herramientas para analizar los gustos de los consumidores. En nuestro estudio el objetivo será maximizar las preferencias, resultantes de la diseminación de las características de un partido de fútbol en relación con el precio de la entrada. Estas características serán representadas por la suma de sus variables. Se han agrupado dichas variables en dos grandes grupos. La primera serán las variables intrínsecas, en relación a la calidad del enfrentamiento, y el segundo tipo de variables serán las extrínsecas, correspondiente a otros aspectos que rodean a un partido. Los resultados obtenidos son casi idénticos para las 3 temporadas de 2016-2019 debido a la poca variación en los datos de un año a otro. Esto nos reafirma el grado de fidelidad de las aficiones, que independientemente de los resultados deportivos, el compartimiento es idéntico año tras año. Por tanto, se ha decidido publicar solo los datos de la última temporada analizada 2018/19.

Una de las influencias más importantes de este capítulo, ha sido la aportación de los resultados del estudio de Navarro-García et al. (2013), el cual nos ha facilitado incorporar los resultados obtenidos en relación al nivel de satisfacción de los aficionados por tipología de variables, a partir de una encuesta a 700 aficionados de un equipo de la Primera División. En dicho estudio se determina que las variables intrínsecas referidas a la “valoración del partido” tienen un peso del 54% en las preferencias de los aficionados, siendo de un 46% las variables extrínsecas derivadas del ambiente y las comodidades. A pesar de que cada afición valora de forma dispar las variables analizadas, condicionadas por el presupuesto económico del club que suele ir correlacionado al puesto clasificatorio a

final de temporada, observamos un comportamiento homogéneo en todas las aficiones. Por otro lado, nuestro estudio nos ha permitido conocer que el precio medio de una entrada es de 53€ para todos los equipos de LaLiga, donde se valora en 29€ la calidad de los equipos y de 25€ las comodidades del estadio y el entorno. No obstante, hay gran diferencia de valoración entre los aficionados de los equipos mejor clasificados con ponderaciones superiores al 80% en valorar la calidad de los enfrentamientos y entorno al 30% para los equipos más modestos. Por último, el índice de asistencia media a los estadios está en un 73%. Algo nos dice que todavía se puede mejorar la eficiencia de los clubes de fútbol en España respecto a la optimización de los ingresos vía ticketing con el aumento en la asistencia a los estadios por los aficionados.

El cuarto capítulo dedicado a los clubes de fútbol, como agentes oferentes del mercado, con el título “Análisis en la estrategia de fijación del precio de las entradas de fútbol en la Primera División española, a partir de un modelo de precios hedónicos” tiene como objetivo comparar todos los precios de las entradas en la Primera División de la liga española donde observamos que hay una diferencia de casi un 300% entre clubes, pero un dato nos revela que los clubes son poco propensos a variar el precio de las entradas independientemente del equipo visitante que juegue. El estudio de Mc Millan (2007) en el sector de las bebidas carbonatadas ha sido de gran influencia para transferirlo al mercado del fútbol, con una adaptación del eslogan inicial “Diferentes sabores al mismo precio”. La adaptación de este título al estudio realizado podría ser “Diferentes partidos al mismo precio”. Sobre el precio de las entradas de fútbol, hay mucha literatura con metodologías de cálculo diverso, pero una de las más usadas es la teoría de precios hedónicos, consistente en valorar bienes mediante la descomposición de sus características. Por tanto, nos encontramos que los aficionados toman la decisión de comprar una entrada según las características de un partido. Por otro lado, son los clubes los que fijan los precios de las entradas según un criterio de costes (salarios y estructura). Esto significa, la existencia de un problema de oferta y demanda en cuanto a precio, cuya resolución la trataremos mediante la construcción de un modelo que optimice a ambas partes.

El objetivo principal del estudio será crear un modelo dual híbrido, que, utilizando una metodología estadística a partir de una regresión lineal múltiple, calculará los precios objetivos para cada partido. Por tanto, a partir de las preferencias de los aficionados, los clubes podrán adaptar su

estrategia de fijación de precios para optimizar sus ingresos por ventas de entradas y satisfacer a sus aficionados. De esta manera podremos clasificar los precios como sobrevalorados, infravalorados u óptimos de cada equipo, además de analizar su política de fijación de precios. Estudios previos como el de Drayer et al. (2012) y Kemper y Breuer (2016), García et al. (2020), realizaron modelos dinámicos con el objetivo de analizar los precios de las entradas de fútbol, cada uno en diferentes contextos.

La elección de las características más sensibles de los aficionados las hemos tomado de estudios previos, las cuales serán las variables que conformen el modelo. El precio medio será la variable dependiente, calculada como la media entre el precio más alto y el más bajo que cada club fija, y el resto serán independientes: “enfrentamiento de los equipos”, calculado mediante el producto del valor de sus plantillas (fuente de datos Transfermarkt), “puesto clasificatorio previo al partido”, “día de la semana”, “horario de partido”, “ratio de asistencia” y la “tipología de estadio” según la clasificación UEFA. Una vez configuradas todas las variables, aquéllas que no estaban homogeneizadas, se les ha aplicado el logaritmo natural, como son precio de la entrada y valor del enfrentamiento. El tratamiento del resto de variables ha sido directo, sin realizar modificaciones. La variable “ratio de asistencia” al ser un valor porcentual, se ha calculado como el número de espectadores entre el aforo total y se incorporado este valor de forma directa. Respecto a la variable “puesto clasificatorio” se ha valorado el puesto según el inverso a su clasificación, otorgando más valor a los equipos mejor clasificados. Por último, hay en el modelo tres variables consideradas como variables “dummy”, como son el horario, el día de partido y el tipo de estadio según la clasificación de estadios UEFA. Una vez aplicado el modelo, obtenemos para cada partido el precio pronosticado y sus valores residuales. Estos valores residuales agrupados por equipo nos permiten conocer la diferencia entre el precio objetivo y el precio fijado, además de la desviación media y porcentual de los precios de cada equipo en toda la temporada. De esta manera, podemos determinar a partir de los coeficientes de cada variable, la variación del precio cuando varía alguna de sus características.

Los resultados obtenidos, a partir de una estadística descriptiva, nos concluyen que el partido más valorado el Barça-Real Madrid (jornadas 10 y 26). Como anécdota, el partido menos valorado fue el Huescar-Eibar (jornada 1 y 34). Respecto a los horarios, el 81% se juegan en horario de tarde-noche y el 76% los sábados y domingos. Los estadios de 4 estrellas

UEFA representan el 45% del total de LaLiga. Como principales conclusiones, observamos que solo 6 equipos aplican un precio óptimo con un margen de error del 6%, destacando precios sobrevalorados el Atlético de Madrid (46%), Español (45%) y Real Madrid (40%) y Levante (39%). Por contra, el Sevilla CF es el equipo que ofrece precios más asequibles con una infravaloración del 44% y Valencia en un 32% como más datos más significativos. Destacamos la política de precios del Sevilla CF con un menor ingreso en la temporada 26,4 millones de euros, pensando que es una cortesía hacia sus aficionados, compensado por la excelente gestión en el capítulo de traspasos.

Esta Tesis Doctoral finaliza con un capítulo de conclusiones generales, donde se resumen los principales resultados, aportaciones e innovaciones procedentes de los tres capítulos principales. De esta manera, la propuesta de la Tesis Doctoral se centra en desarrollar una estructura hilada respecto a los tres agentes del mercado que interviene en la industria del fútbol con un planteamiento transversal entre ellos.

Abstract

This Doctoral Thesis tries to analyse the situations of the different economic agents that intervene in the professional football industry in Spain with the aim of seeking efficiency and optimization of their objective functions. The Doctoral Thesis is made up of three fundamental chapters, apart from the introductory chapter and the conclusions chapter. These three chapters aim to analyse the football clubs as suppliers of the sport show, fans as the demanders and, finally, the Federations, LaLiga and UEFA as organizations that are in charge of managing and regulating sport competitions. The study has focused on Spanish teams at club level, with reference to the major European leagues, analysing situations where each agent wants to maximize their level of economic benefit, both quantitatively, in relation to obtaining a higher level of monetary revenues, as well as qualitative relative to maximizing preferences, preferences and level of satisfaction.

The introduction of the Economy within Sport has meant an improvement in quality standards in management and both sporting and economic results. The first authors to develop studies merging Economy and Sport were Rottenberg (1956) and Neale (1964). Applying mathematical, statistical and econometric methodologies, together with the progress in new technologies, has made it possible to improve decision-making, where the generation of information is increasingly abundant, exact, concrete and precise; in such a way that it allows us to obtain increasingly efficient results, both monetary and sporting achievements. The objective of this Thesis is precisely to quantify, from the different economic agents that intervene in the football market, the importance in the application of numerical analysis with different methodologies applied to the three central chapters. In the first introductory chapter, the Doctoral Thesis is presented in such a way that, within the framework of the football industry, the three agents that intervene in this market are structured and interrelated in a search for efficient situations, whose main objective is to maximize profits. The regulatory bodies in charge of organizing the competitions are dealt with in chapter 2. The level of fan satisfaction, as demand, is analysed in chapter 3. Finally, the strategy of the clubs as supply is developed in chapter 4. In The last chapter develops the conclusions in the three scenarios studied, in addition to presenting the main contributions and innovations for this field.

In the second chapter entitled "Influence of the competition systems established by the regulatory bodies in the football industry: analysis of efficient competitions" it focuses his study on the figure of the market regulatory bodies, which are in charge of managing the different sport competitions. Each competition has a completely different format. Previous studies regarding the analysis of the efficiency of league competitions in different countries have been of great influence in this Doctoral Thesis, such as the cases of Haas (2003), Bosca et al. (2009), Barraza and Davila (2012). The League offers us a long-term of nine-month competition, where previous studies have historically shown that the quality of the players guarantees sporting success in a high percentage. Unlike the league, the Copa del Rey competition is called the knockout competition, which offers elimination rounds of 1 or 2 games, where it is used to be surprise in the result and the uncertainty of the result is valued for fans. Finally, we have analysed a competition in Europe with a hybrid system model of league and knockout in the last turns, called Champions League. Each of the aforementioned competitions represents a different market.

The demand of this market are looking for fun, entertainment and excitement (Hughson, 1997). This emotion is found in the level of uncertainty and depending on the sporting success of their teams; fans will increase their consumption of football products. These products are the purchase of tickets, viewing through payment media platforms, merchandising products and travels. Of great interest is the study by Wang et al. (2018) on the influence of TV channel strategies to attract subscribers, to the detriment of on-site attendance at the stadium. While for football clubs (supply), they want to reduce this uncertainty by incorporating the most valued players into their teams. The organizer of each competition regulates this balance of supply and demand in terms of optimization objective functions. The league is the responsibility of LaLiga, the Copa del Rey is in charge of directing the Spanish Federation and UEFA at a European level. In this chapter we will analyse, taking into account the "particularities" of the football industry and with the aim of maximizing its benefits, as Neale (1964) argued, the different ways of attracting the spectator combining quality of the teams, uncertainty of the result and competition system. An uncertain competition in the result makes it more exciting for the fan and the follow-up rate will be proportional to uncertainty.

In this chapter, we will study the relationship between the investment made in football players by clubs and the level of sporting success achieved in the different types of competitions. We will study the relationship between the investment made in players by clubs and the level of sporting success achieved in different types of competitions. These correlation indices will allow us to design a linear programming model based on the calculation of the efficiency of football competitions with different formats. These statistical efficiency indices will allow us to draw conclusions in relation to the degree of dispersion or concentration of the records obtained, determining the favourite competition for football fans, in which sports results, uncertainty in the result and quality at a sports level are combined players. Michie y Oughton (2004), Brandes et al. (2007) and Lee and Fort (2012) already applied these rates with dispersion and concentration indices to football competitions. According to the results of this study and those of other authors, we observe that in long-term competitions there is a sporting dominance of the most economically powerful teams, which also regularly occupy the first positions in the competitions. This repetition in the results means that these competitions have a closed market format, with little variation in the historical series in the final classifications and, therefore, the uncertainty in the results leads to low rates. On the other hand, the rotation of champions in other direct confrontation competitions guarantees greater uncertainty in the result, generating greater interest in the spectator and, therefore, the market for this type of competition becomes competitive and open. All the analysis derived from the behaviour of each competition will allow us to know how to classify the competitions by market behaviour.

The objective of this chapter is twofold. The first objective will be to determine the level of efficiency by type of competition. In addition, as a second, analyse the behaviour of competitions from the point of view of market efficiency. The theoretical foundation of this study is related with the idea that the football industry is an important source of revenues generation and a claim for the different agents involved. Football clubs, players, coaches, non-sports staff, technical staff, managers, media companies, sponsors, federations, organizing companies and a long list of participants intervene directly and indirectly in the development of the competitions. This football industry (supply) of private origin depends directly on its consumers (demand), so that the generation of revenues come from consumption by fans.

As we comment before, companies in any other non-sports sector seek to be market leaders to achieve the optimization of their benefits. The ideal objective would be to participate with a behaviour as monopoly or oligopoly market and thus maximize profits. However, in the football industry it has another objective in the opposite direction by the organizers. We already know from previous studies, although subject to debate by certain researchers, the fact of considering that the competitions more exciting are which they it generates higher revenues and profits. Therefore, if we consider true this assertion, we can say that in the professional sport industry, the objective of the organizers will be to create an open and uncertain competition where it has a behaviour of a perfect competition market, as a way to get profits for all the agents. Champion rotation is essential to keeping the competition alive and generating interest. Neale (1964) already defined the sports industry as a "very particular economy" in terms of market behaviour in the professional sports sector, where the maximization of profits for the entire sector is achieved through balanced competitions typical of a market similar to perfect competition, sacrificing the leadership of one or several teams, which, due to economic power, would maintain a concentrated market share.

Therefore, one of the key variables will be to seek greater competitive equality on the pitch so that the number of fans increases. This requires that there be uncertainty in the result. This equality in sports competitions, which generates the aforementioned uncertainty, we know it as competitive balance. On the other hand, clubs will try to compete with the best players squad, with the aim of achieving sporting success, knowing that they organize them looking for uncertain competitions and that the investment in improving their squads will not guarantee sporting success. Of great influence for this Thesis have been the studies by Ávila-Cano and Triguero-Ruiz (2018), Ávila-Cano y Triguero-Ruiz (2019) and Ávila-Cano et al. (2021) in relation to the competitive balance concept.

With the previously proposed variables such as the uncertainty in the result, economic valuation of the teams and sporting success; an own database is built from the data obtained by the Transfermarkt website in the four seasons 2016 to 2020 for the participating teams in the 4 major leagues (English, Spanish, Italian and German), in addition to the results of the Copa del Rey of Spain and the Champions-League. With this information, the objective is to analyse the three outlined competition formats and the behaviour of each competition at the market level in

relation to the previously proposed variables. Therefore, a maximization model will be proposed for each competition in relation to the valuation of the squads, sporting success and the level of uncertainty.

The configuration of the databases of this Doctoral Thesis in its central chapters has been developed from two specialized sources in statistics and records in the football digital media. The first and main source has been www.Transfermarkt.com, a reliable German company, as highlighted by authors such as Franck y Nüesch (2010), Brison et al. (2012), and Müller et al. (2017). As a second source of information, the records have been obtained from the Spanish company located in Malaga, www.Besoccer.com, which has had an important position and growth in the news, reports and ratings of football leagues around the world in last years. Authors such as Segarra-Saavedra et al. (2019) support this source to carry out studies focused on the football industry. In chapter 2, an important database has been generated from the records obtained for the 4 major leagues (England, Spain, Italy and Germany, with the main variable analysed being the "Value of squad". This data It is continually updating each player individually, in relation to the fit, performances in the matches, results obtained from their teams and possible interests on the part of other teams to be transferred.

As we have commented before, the analysis methodology is based on relating for each competition the variables "value of squad" and "sporting success". They will calculate of correlation coefficients between them through a regression analysis. A Pearson correlation test will be applied as an index to test the truth of the relationship between the variables by means of the null or alternative hypothesis. The rates obtained will indicate the level of concentration or dispersion in each market. Two situations can happen. The first one is to obtain correlation rates close to one, or at least higher than 0,7. In this case, we argue the existence of a relationship between the variables and, therefore, the qualifying positions will be in relation to the value of the squad. This means that this competition generates less uncertainty in the results and interest for the fan, so we are facing a market where the level of power is concentrated among the teams with the best players. The concentration of market means that it is the same teams are which generate the greatest profits. The second situation assumes that the rates are closed to a zero index, so it means that there is a dispersion in the results, therefore, there is uncertainty. The qualifying positions are not related to the value of the squads. In this case, we will

consider that we are in an open market with the possibility that any team can be champion. Therefore, there is a distribution of benefits among many participating teams. The type of market that each competition will be calculated through $CR4$, $CR10$ and Herfindahl-Hirschman indexes.

The main conclusions determine that the Premier League is the league competition, which in the 4 years analysed, has invested more money to get the best players, with quite a difference compared to the rest within the four major leagues. Serie A, LaLiga and the Bundesliga are the most predictable domestic competitions in terms of the final classification according to the correlation coefficients obtained, close to 0,9. It means that the final ranking is in relation to the value of the player squads. On the other hand, the most uncertain competition and the one that most exciting for fans are the Champions League, with very low rates of correlation between sporting success and the value of the squads, reaffirming that it is the most uncertain and becomes the competition with the greatest coverage of fans and more sporting prestige. In the analysis of the competitions at the level of market behaviour, the data obtained in LaLiga stands out, where the market share is greater than 60%, with which we find a duopoly market (FC Barcelona-Real Madrid). The Champions League is the most uncertain competition with the highest rotation of sports results, which is nearby to a Perfect Competition market, which is the one that guarantees the highest level of efficiency in terms of profits for this industry. Now it is understood why the Champions League is the favourite competition for all the agents in this industry. All the agents get the objectives in this competition. First, the teams get prestige to participate in this competition and especially to the winners. Second agent are fans, with they are exciting due to the uncertainty in the result and increase the consumption in football products. Finally, the organizers getting benefits obtained by the sale of tickets, rights media and sponsors.

The third chapter, dedicated to demand, is entitled "Level of satisfaction of fans in the Spanish First Division: application of a dynamic model of hedonic prices", which focuses on analysing the main variables for which fans pay a ticket price for going to watch a football match live at the stadium. We know that each fan values and orders their preferences when making the decision to attend a match in the stadium, so we will determine the variables of a match that are weighted by the fans with the restriction of the ticket price. As an innovative aspect, we will offer a very powerful

tool for professional football clubs to know the preferences of their fans, without the need to carry out a survey. Simple purchasing behaviour provides us with a lot of information. In addition, with the results obtained, clubs can know better the behaviour of fans to define strategies in pricing.

The theoretical framework will be the same as in the previous chapter, teams from the Spanish First Division LaLiga, but this time with data from the 2016-2019 seasons. This period coincides with the period just before the arrival of COVID-19, which forced the stadiums to be emptied of fans. The results obtained will indicate the existence of different levels of consumption based on the ticket price. Each fan behaves in a different way, since the expectations of the clubs are different from those of the fans. The clubs will set prices according to the economic budget, and they must agree with the ticket price. The records obtained for the preparation of our databases come from the website www.Transfermarkt.com. Two groups of variables will be analyzed: "match rating" as an intrinsic variable, understood as the quality of the match according to the opposing teams, and on the other hand, "environment rating", as an extrinsic variable, where we will consider aspects of the match environment of the type environment, comforts, accessibility as aspects valued by the fans. This information will allow us to break down the ticket price from these two groups of variables, applying a hedonic price criterion. For the third and fourth chapters, one of the influences of this Thesis has its origin in the study of the price of goods from their attributes. It is the well-known hedonic pricing model. The pioneer authors were Lancaster (1966) and Rosen (1974).

The theoretical foundation of our study will deal with the behaviour of the fans, understanding that their loyalty is an act inherent to the purchase of the ticket to cheer on their team, always depending on the ticket price that they have to pay. Therefore we propose a situation of assess attendance at a match, depending on the ticket price. It must be considered that the demand may distribute its preferences between other sporting events in locations where more than one football team coexist in the same category and other sports with professional leagues such as basketball, handball or futsal. We will have the cases of cities like Madrid (Real Madrid/Atlético Madrid), Barcelona (FC Barcelona/Español) or Sevilla (Sevilla CF/Betis) where the fans from the same city will share 2 teams in the elite. However, fans will only attend the games of their team and never those of the rival team in the same city. Authors such as García et al. (2020),

consider First Division football in their study as an exclusive product, with its own brand and without competition in the leisure and entertainment market. The Roman emperors, who used it to appease the people with bread and circus sessions, already managed making a parallel to Roman stage, this product of the fun sport. Therefore, football, as an exclusive product, which it will be framed in a market of monopolistic competition, because we will be facing a branded good even both in cities where there is only one team in the elite, as well as other cities sharing space with other other rival teams or other professional sports. The ticket price in football in a monopolistically competitive market will be determined by variables that are not the accepting price as in a perfect competition market, but rather by supply pricing based on business cost variables.

In previous studies on the dissection of the value of a good related in its attributes, as Palmquist (1984), who, from hedonic price theory, carried out studies of goods according to their tangible and intangible attributes. It will be the demand that decides which are the attributes by which the final purchase decision will be made, which in our study will be the entrance to the field. From consumer theory, as theoretical foundation, we will focus this study as a situation where the fan will maximize his utility function where the good will be formed by the product of his attributes raised to the preference index of each one, depend on a budget line that will be the ticket price. The ticket price will be made up of the sum of the monetary value given to the intrinsic and extrinsic variables. Let us remember that in our model it is made up of two groups of variables: the first one are intrinsic variable related to the match, called "match rating". The second variable will be extrinsic related to the environment match "environment rating", where the atmosphere, the comforts of the stadium and the access to the game will influence the preferences of the fan. Each attribute will be raised to its preference level, where the sum of both exponents will be the unit. This means that if the attribute "match evaluation" is raised to 0,70, it means that of 100% of the total value of the product, this fan values the confrontation with 70%, allocating 30% to the "environment evaluation".

The objectives of this study will be summarized in three fundamental points. The first will be to determine the value for the fan of the intrinsic and extrinsic variables in relation to the price of a ticket. As a second objective, once the weights of each variable have been determined, it will be to break down the price of a ticket in relation to the attributes of a football match. The third objective will be to calculate the level of

satisfaction of the fans of the First Division teams from a utility function to later classify the fans.

The applied methodology comes from a hedonic pricing model (DTP: dynamic ticket pricing). Starting from consumer theory, it has been built a model, which it is maximizing a utility function with two variables, using a Cobb-Douglas function with constant returns. The function will be depending on a budget constraint. Previous authors such as Fan et al. (2010) in several of their studies with other authors, bet on using the Cobb-Douglas function and the preference map as tools to analyse consumer preferences. In our study, the objective will be to maximize preferences, resulting from the dissemination of the characteristics of a football match in relation to the ticket price. These characteristics will be represented by the sum of their variables. These variables have been grouped into two groups. The first will be the intrinsic variables, in relation to the quality of facing, and the second type of variables will be the extrinsic ones, corresponding to other aspects environment matches.

The results obtained are almost identical for the 3 seasons of 2016-2019 due to the little variation in the data from one year to another. This reaffirms the degree of loyalty of the fans, that regardless of the sports results, the compartment is identical year after year. Therefore, it has been decided to publish only the data of the last season analysed 2018/19. One of the most important influences of this chapter has been the contribution of the results of the study by Navarro-García et al. (2013), which has made it easier for us to incorporate the results obtained in relation to the level of satisfaction of fans by type of variables, from a survey of 700 fans of a First Division team. In this study, it is determined that the intrinsic variables referred to the "assessment of the match" have a weight of 54% in the preferences of the fans, with 46% being the extrinsic variables derived from the environment and the comforts. Despite the fact that each supporter values the variables analysed differently, conditioned by the financial budget of the club, which is usually correlated to the qualifying position at the end of the season, we observed a homogeneous behaviour in all the supporters. On the other hand, our study has allowed us to know that the average price of a ticket is €53 for all the teams in LaLiga, where the quality of the teams is valued at €29 and the comforts of the stadium and €25 the environment. However, there is a great difference in assessment between the fans of the best-ranked teams with weights above 80% in assessing the quality of the matches and around 30% for the more modest teams. Finally,

the average attendance rate at the stadiums is 73%. Something tells us that the efficiency of football clubs in Spain can still be improved in terms of optimizing income via ticketing with the increase in attendance at stadiums by fans.

The fourth chapter dedicated to football clubs, as market offering agents, with the title "Analysis in the strategy of setting the price of football tickets in the Spanish First Division, from a hedonic price model" has as objective to compare all ticket prices in the First Division of the Spanish League where we observe that there is a difference of almost 300% between clubs, but one piece of information reveals that clubs are not very likely to vary the price of tickets regardless of the away team playing. Mc Millan's study (2017) in the carbonated beverage sector has been highly influential in transferring it to the football market, with an adaptation of the initial slogan "Different flavours at the same price". The adaptation of this title to the study carried out could be "Different games at the same price". On the price of football tickets, there is a lot of literature with different way for calculation methodologies, but one of the most used is the hedonic price theory, which consists of valuing goods by decomposing their characteristics. Therefore, we find that fans make the decision to buy a ticket based on the characteristics of a match. On the other hand, it is the clubs that set the ticket prices according to cost criteria (salaries and structure). This means the existence of a problem of supply and demand in terms of price, whose resolution we will deal with by building a model that optimizes both parties.

The main objective of the study will be to create a dual hybrid model that, using a statistical methodology based on multiple linear regression, will calculate the target prices for each match. Therefore, based on fan preferences, clubs will be able to adapt their pricing strategy to optimize their ticket sales revenue and satisfy their fans. In this way, we will be able to classify the prices as overvalued, undervalued or optimal for each team, in addition to analysing their pricing policy. Previous studies such as the one by Drayer et al. (2012) and Kemper y Breuer (2016), García et al. (2020), carried out dynamic models with the aim of analysing the prices of football tickets, each one in different contexts.

We have taken the choice of the most sensitive characteristics of the fans from previous studies, which will be the variables that make up the model. The average price will be the dependent variable, calculated as the

average between the highest and the lowest price set by each club, and the rest will be independent: "team confrontation", calculated through the product of the value of their squads (source Transfermarkt data), "pre-match qualifying position", "day of the week", "match schedule", "attendance rate" and the "type of stadium" according to the UEFA classification. Once all the variables have been configured, those that were not homogenized have been applied the natural logarithm, such as the price of the ticket and the value of the confrontation. The treatment of the rest of the variables has been direct, without making any modifications. The "attendance ratio" variable, being a percentage value, has been calculated as the number of spectators divided by the total capacity and this value has been incorporated directly. Regarding the variable "qualifying position", the position has been valued according to the inverse of its classification, giving more value to the best classified teams. Finally, there are three variables in the model considered as dummy, such as the time, the day of the match and the type of stadium according to the UEFA stadium classification. Once the model is applied, we obtain for each match the predicted price and its residual values. These residual values grouped by team allow us to know the difference between the target price and the fixed price, as well as the average and percentage deviation of the prices of each team throughout the season. In this way, we can determine from the coefficients of each variable, the variation of the price when any of its characteristics varies.

The results obtained, based on descriptive statistics, show that the most valued match being Barça-Real Madrid (days 10 and 26). As an anecdote, the least valued match was Huesca-Eibar (days 1 and 34). Regarding the schedules, 81% are played in the afternoon-night hours and 76% on Saturdays and Sundays. UEFA 4-star stadiums represent 45% of the league total. As main conclusions, we observe that only 6 teams apply an optimal price with a margin of error of 6%, highlighting overvalued prices are Atlético de Madrid (46%), Español (45%) and Real Madrid (40%) and Levante (39%). In contrast, Sevilla CF is the team that offers more affordable prices with an undervaluation of 44% and Valencia by 32% as more significant data. We highlight the price policy of Sevilla CF with a lower income in the season €26.4 millions of euro, thinking that it is a courtesy to its fans, compensated by the excellent management in the transfer chapter.

This Doctoral Thesis ends with a chapter of general conclusions, where the main results, contributions and innovations from the three main chapters are explained. In this way, the proposal of the Doctoral Thesis

focuses on developing a threaded structure with respect to the three market agents that intervene in the football industry with a transversal approach between them.

Capítulo 1. Introducción.

El desarrollo del deporte, como área de interés general y de ocio en los últimos años, ha venido de la mano gracias a los avances en los procesos tecnológicos con la incorporación de metodologías y estudios que mejoran tanto las marcas y los logros deportivos, así como la gestión y planificación de empresas y disciplinas deportivas. Con estas novedades se ha mejorado el bienestar social y económico, siendo la mejora de la salud uno de los mayores avances y que consecuentemente ha supuesto una reducción en costes sanitarios. Cuando incorporamos las nuevas tecnologías al campo del deporte profesional, no se nos escapa la idea de que los avances obtenidos han sido gracias a la incorporación de metodologías basada en estudios científicos y empíricos para la gestión de escenarios y situaciones, que hasta la fecha eran ineficientes. Para llegar hasta aquí ha sido primordial incorporar al Deporte la disciplina de la Economía, como ciencia planteada con el fin de obtener el máximo rendimiento de nuestros recursos, teniendo en cuenta que son siempre limitados. La nueva disciplina de Economía del Deporte, garantiza que con la implementación de la ciencia matemática, estadística y econométrica podemos aplicarlas a infinidad de combinaciones que nos permita conseguir la excelencia en cuanto a beneficios monetarios de manera cuantitativa y de forma cualitativa para conseguir los mejores ratios de eficiencia y optimización. Por tanto, el tratamiento de datos presentes y pasados nos permitirá predecir la evolución de situaciones que nos gustaría anticipar su resolución, con pequeño margen de error; de manera que una vez se ejecute el proyecto estudiado, podamos valorar si los resultados previos coinciden con los resultados finales. El conocido “Big Data” es el paradigma del avance deportivo en los últimos años.

Este proceso tecnológico es relativamente nuevo de este siglo XXI, dado que hemos tenido que esperar a la incorporación de los ordenadores como herramienta de trabajo habitual y la conexión informática a la red de internet para poder globalizar y tratar los datos recogidos. El tratamiento de datos ya se ha convertido en una nueva disciplina, donde a partir de programas informáticos hechos a medida podemos conseguir especializaciones deportivas de mayor calidad.

Es objeto de esta Tesis Doctoral el analizar escenarios deportivos dentro de la industria del fútbol con la ayuda de las ciencias económicas, en la

búsqueda continua de mejorar situaciones planteadas en el ámbito de la gestión, con la aplicación de metodologías empíricas de eficiencia con el fin de obtener los mejores resultados posibles. Una característica del avance tecnológico es la creación de equipos y productos inexistentes hasta la fecha capaces de mejorar los procesos. Lo podemos observar en el campo del deporte con los GPS corporales, cámaras de videos situadas en diversas zonas del campo, tecnología electrónica audiovisual, ojo del halcón, VAR; que han mejorado en el mundo del fútbol la toma de decisiones arbitrales, el rendimiento físico de los jugadores, el desarrollo y posicionamiento táctico, el entrenamiento individualizado y grupal. Como se puede ver mejora a todos los colectivos, ya sean jugadores, entrenadores y árbitros.

Si queremos transferirlo al ámbito de gestión tenemos dichas mejoras a partir del tratamiento de datos. Fruto de ello, tratado en esta Tesis, lo tenemos reflejado en la gestión de competiciones deportivas con diferentes formatos, la asistencia de los aficionados al campo y la estrategia de fijación de precios de las entradas por parte de los clubes. Además, otra transferencia es en materia de dirección deportiva para la captación de nuevos jugadores que mejoren y se adapten al club contratante. La película “Money ball” dirigida por el director de cine Bennett Miller en 2011 nos adelantaba hace una década cómo configurar plantillas de equipos profesionales de béisbol a partir de estadísticas respecto a las actuaciones realizadas durante los últimos campeonatos. A partir de un sistema informático buscaban perfiles que se adaptaran al presupuesto, al sistema de juego y a la idiosincrasia del equipo. Es destacable el trabajo de Moore (2010), el cual desarrolló un software informático para la fijación de precios utilizando el sistema DTP, tal y como refleja el estudio de realizado con los Gigantes de San Francisco. De igual forma Shapiro y Drayer (2014) quisieron ampliar la temática de estudio similar en un marco de otros deportes profesionales, como en la Major League Baseball. Si lo trasladamos esta forma de gestionar las áreas deportivas de los clubes no podemos olvidarnos en hacer alusión al conocido modelo de gestión deportiva del Sevilla CF. Su modelo de negocio consiste en realizar compras baratas, seguidas de una revalorización de los jugadores durante unas temporadas para posteriormente traspasarlos obteniendo un margen de beneficios que les permite seguir compitiendo con jugadores de alto nivel frente a equipos punteros como el FC Barcelona y Real Madrid. Este modelo de gestión de plantillas consiste en dividir las ligas mundiales en cinco niveles por importancia y valoración de jugadores, donde posteriormente se filtran según características de actuaciones en sus equipos.

En el capítulo 3, en materia de estrategia de club, se hace alusión a esta particularidad sobre la relación entre la gestión deportiva y la política de fijación del precio de las entradas. El Sevilla FC establece unos precios muy por debajo de su precio objetivo, es decir, devalúa el precio de sus entradas respecto a la calidad de su plantilla. De esta manera compensa ese menor ingreso por ventas de entradas con los beneficios obtenidos en el capítulo venta de jugadores, gratificando a sus aficionados.

Esta Tesis Doctoral tiene por objetivo definir, en el marco del fútbol español, el mercado existente que configura toda una industria de ocio y divertimento. La industria del fútbol en España representa un 1,37% del PIB con una facturación de 15.688 millones de euros, cuantificando en 185.000 empleos creados y reportando al Estado 4.100 millones de euros vía impuestos, según el último estudio de la consultora PWC del año 2018. Dicho estudio destaca la enorme importancia social y económica que tiene el fútbol profesional en nuestro país, y por tanto la importancia de tomar decisiones responsables y bien reflexionadas sobre todo aquello que afecte a esta industria tan relevante para nuestra sociedad. De ahí la importancia de implementar las herramientas dotadas con la ayuda de la Economía del Deporte para la gestión de esta industria. Y lo más importante de este estudio está en el crecimiento de los resultados que concluyen que el empleo se ha incrementado un 28% respecto al estudio de hace 4 años, la recaudación fiscal ha aumentado en un 41% y la aportación a la actividad económica de LaLiga se ha duplicado. Esto supone que por cada euro de ingresos de LaLiga, se generaron 4,2 euros adicionales en el resto de la economía. La contribución al empleo supone que por cada empleo directo generado por LaLiga, se crearon 4 empleos alrededor de empleos indirectos en España, equivalente a una media del 0,98% de las personas ocupadas en España.

La creación de empleo ha supuesto un impacto muy relevante en la economía de otros sectores y actividades. Por ejemplo, si lo comparamos con el empleo generado en la industria textil, confección e industria del cuero, equivale a 1,2 veces las personas empleadas en 2016, o a 2,4 veces las personas empleadas en la metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones. Si hablamos de ingresos indirectos, LaLiga generó unos ingresos adicionales en otros sectores como la restauración, el alojamiento, los bares y el turismo nacional (“impactos tractores”) de casi 4.000 millones de euros. Entre los impactos generados por el fútbol en otras actividades de la economía, destaca la contribución de la

hostelería, transporte y alojamiento relacionado con los eventos deportivos en los estadios, que alcanzó los 2.398 millones de euros durante la temporada 2016/17. Además del impacto generado por los asistentes a los estadios, el visionado de partidos de LaLiga ayudó a que los bares españoles ingresaran alrededor de 1.226 millones de euros, generando así 19.415 empleos. Respecto a los aficionados al fútbol disfrutaban también de los partidos a través de la TV de pago: un 58% de los 6,6 millones de abonados, tienen contenidos de fútbol incluidos en su paquete de TV, unido al 76% de ratio de asistencia a los campos.

Si hablamos del impacto social, para conocer la influencia que tiene LaLiga a través del fútbol profesional sobre la sociedad española en los aspectos sociales que pretende motivar, se realizó una encuesta a más de 800 personas. El 79% de los encuestados valoran que el fútbol profesional en España influye de manera positiva en las relaciones sociales y casi el 70% valora de manera positiva la influencia en las relaciones familiares.

Según el estudio, el fútbol profesional promueve valores en la sociedad española tales como la responsabilidad, la evolución, la integridad, el compañerismo, el respeto, la deportividad. Además, el 78% de los encuestados consideran que el fútbol profesional en España influye de manera positiva en la marca España, por delante de otros deportes como el tenis y el baloncesto. Estos datos macroeconómicos proceden de un estudio elaborado por la consultora PricewaterhouseCoopers en 2018 elaborado para LaLiga.

A partir de estos datos, evidenciamos la necesidad que tiene la industria del fútbol en apostar por la profesionalización del sector. El fútbol, como medio de ocio que retroalimenta al bienestar social, necesita de la ciencia, a través de la economía del deporte, para generar mecanismos de mejora continua que ayude a conseguir el objetivo marcado.

1.1. Estructura de la Tesis.

La presente Tesis Doctoral está formada por tres capítulos fundamentales, al margen de este capítulo introductorio y del capítulo de conclusiones. Los tres capítulos principales tienen por objetivo definir en cada uno a los tres agentes que intervienen en el mercado del fútbol. En primer lugar nos centraremos en los órganos reguladores, cuya figura la representa las organizaciones que dirigen las diferentes competiciones.

En segundo lugar, trataremos la demanda, representada por los aficionados y espectadores que consumen el producto del fútbol en sus diversas variedades. Por último, analizaremos la oferta, donde los clubes, representados por sus equipos, serán los encargados de aportar el producto final, como son los partidos de fútbol en diversos formatos de competición. Una de las primeras aportaciones desde la Economía del Deporte, fue el manifiesto de Neale (1964) “The peculiar economics of professional sports: A contribution to the theory of the firm in sporting competition and in market competition”. El objetivo de este artículo fue analizar el mercado del deporte profesional, visto como un conjunto de empresas con ánimo de lucro quieren obtener todos los equipos su máximo beneficio. Una vez analizado diferentes escenarios de mercados, el posicionamiento más óptimo del mercado es que la oferta se desarrolle en un mercado de competencia perfecta para optimizar sus beneficios. De esta manera posibilita que la competición sea abierta para todos los equipos participantes en cuanto a éxito deportivo, que es la variable que permite generar más recursos en cuanto a ingresos. Alrededor de un equipo que gana la competición se genera una tendencia consumista por parte de los aficionados, traducida en la venta de entradas, ventas de productos de merchandising, venta de derechos de TV y publicidad. Hughson (1997) trató la temática relacionada con el comportamiento del aficionado en el fútbol, la cual la definió como “imposible de frenar el flujo de adrenalina”. Naturalmente esos flujos de emociones no controladas, se manifiestan en un impulso no contenido por el aficionado, como factor de consumo.

Para conseguir competiciones equilibradas e igualadas en una serie temporal es necesario implementar mecanismos que posibiliten que los equipos se puedan reforzar año tras año. Los órganos reguladores son los agentes del mercado encargados de hacer efectivo dichos mecanismos. Son conocidos los sistemas de selección de jugadores jóvenes o extranjeros como son los “Draft” en las ligas deportivas profesionales americanas, de esta manera los últimos equipos clasificados de una temporada, son los primeros en poder elegir con vistas a la temporada siguiente y poder reforzar sus posibilidades de victoria. Con la intervención de los organizadores, se pretende equilibrar las fuerzas, de manera que los equipos con mayores presupuestos no tengan preferencia en la adquisición de las nuevas futuras estrellas.

A partir de esta propuesta de equilibrio e igualdad en las competiciones del mercado deportivo profesional en EEUU, esta tesis pretende transferir estos principios al mercado del fútbol en Europa. El objetivo es optimizar a los diferentes agentes del mercado, a partir de escenarios detectados que consideramos son ineficientes y con opciones de poder optimizarse en mayor medida con la aplicación de las herramientas estadísticas que se aportan en este trabajo. Son tres las metodologías utilizadas de forma diversa. Para el capítulo de órganos reguladores se ha desarrollado un modelo de maximización de variables intervinientes en una competición sujeta al resultado de la clasificación. En cuanto al capítulo de la demanda, representada por los aficionados, se ha construido un modelo de maximización de preferencias en cuanto a la valoración por parte de los aficionados, en relación a los partidos de su equipo en la competición de liga, sujeto al precio de las entradas que tienen que pagar asistir al campo. Este modelo tiene la influencia de la teoría de precios hedónicos de Rosen (1974) y Palmquist (1984) en las características más valoradas por los aficionados. Por último, en el capítulo de la oferta, hacemos referencia a la aplicación un modelo propuesto para los clubes a la hora de establecer la estrategia en la fijación de precios según el comportamiento de la demanda. Se trata de un modelo dual híbrido de oferta y demanda, cuya resolución parte de la aplicación un análisis de regresión lineal múltiple para calcular el precio objetivo de las entradas, a partir de un método de cálculo por precios hedónicos.

En el capítulo segundo, titulado “Influencia de los sistemas de competición establecidos por los órganos reguladores en la industria del fútbol: análisis de competiciones eficientes”, analizaremos los diferentes formatos de competición de fútbol durante cuatro temporadas (2016-20). Comenzaremos el estudio con el análisis de las cuatro grandes ligas europeas, como competición de larga duración. En segundo lugar, la Copa del Rey en España, como competición de enfrentamiento directo y, por último, trataremos las competiciones europeas como la Champions-League, la cual cuenta con una estructura híbrida de liga y fase de enfrentamiento directo. El estudio se fundamenta en determinar el grado de eficiencia de las competiciones a partir de la relación de tres variables, como son “valoración de las plantillas, “éxito deportivo” e “incertidumbre del resultado”. Adicionalmente analizaremos el comportamiento de mercado de cada competición.

La metodología utilizada ha consistido en la aplicación de un análisis de correlación lineal de Pearson, con el objetivo de verificar las relaciones entre las variables antes descritas, unido a la verificación de datos mediante hipótesis nula y alternativa. Para este capítulo, sobre los formatos de competición, se ha utilizado para su análisis un modelo de covarianzas con la finalidad de estudiar las relaciones entre las variables que intervienen en una competición deportiva con metodología resolver un modelo de maximización de las variables “valor de plantillas” y “éxito deportivo”, influenciada por “incertidumbre en el resultado” en relación al tipo de mercado en el que se esté configurando. Los tipos de mercado se han analizado a partir de la influencia de autores previos como Michie y Oughton (2004), Brandes y Franck (2007) y Lee y Fort (2012), aplicando ratios de concentración y dispersión, con la finalidad de catalogar a cada tipo de competición estudiada según el tipo de comportamiento de mercado al cual se le asocia. Como se observa en un primer momento se trata de relacionar en cada competición si el valor de cada equipo con respecto a la cotización de sus jugadores está en consonancia con la clasificación obtenida, y a partir de esos resultados, catalogar el tipo de comportamiento del mercado de cada competición en relación a la concentración o dispersión de índices obtenidos por los resultados deportivos.

La fuente de datos utilizada y fundamental para la elaboración de esta Tesis para todos los capítulos principales ha sido www.Transfermarkt.com. El sitio web fue fundado en mayo de 2000, por Matthias Seidel. El sitio web tiene puntuaciones, resultados, noticias de transferencias, calendarios de liga, y valores de jugadores. A pesar de que los valores de los jugadores, junto con algunos otros hechos, son estimaciones, investigadores del Centre for Economic Performance han encontrado que los 'rumores' de transferencias de jugadores son en gran parte cuidadosas y acertadas. Muchos son los autores que consideran esta base de datos como fiable en cuanto a valoración de jugadores y plantillas de manera actualizada (Müller et al., 2017) al calcular dichas valoraciones por “decisiones selectivas” de varios indicadores como son el salario, las actuaciones de partido, la posible transferencia o interés de otros equipos por comprarlo. Otros autores se interesan por el valor dado por Transfermarkt debido a que ese valor está influenciado e influye en su ponderación por comentarios de revistas y periódicos especializados como Bryson et al. (2013). Además, incorpora dentro de su valoración índices de correlación entre las variables salario de jugadores y ponderación de actuaciones estimadas por expertos en fútbol

como en los estudios de Franck y Nüesch (2010) y Torgler y Schmidt (2007). Müller et al. (2017) defendieron que la web www.transfermarkt.com era una de las mejores Webs con una gran utilidad en la estimación de valor de mercado de jugadores de fútbol.

La temática de este capítulo centra su formulación bajo el prisma de la igualdad competitiva de las competiciones deportivas. Es lo que denominamos balance competitivo. Observaremos a partir de los resultados obtenidos y de estudios previos que las competiciones más atractivas para los aficionados serán aquellas donde exista un nivel de incertidumbre en el resultado mayor. Pero, surge el debate sobre esta afirmación, al validar diferentes tipos de aficionados. Por un lado, tenemos al aficionado con fidelidad exclusiva hacia su equipo donde la incertidumbre es secundaria, ya que su objetivo es la victoria y no la calidad del partido. La variable incertidumbre quiere que se transforme a certidumbre. Por otro, tenemos al aficionado universal, el cual disfruta de competiciones iguales y con incertidumbre en el resultado. De esta reflexión nos encontramos teorías muy diversas sobre la relación entre el balance competitivo y el interés de los aficionados. De aquí salen resultados diversos sobre las competiciones. Por un lado, Berri et al. (2007), el cual concluía que, en las competiciones poco igualadas, el aficionado se mostraba poco interesado. Por otro lado, Bradbury (2019), defendía la relación directa entre ambas variables, y el interés existente entre los aficionados con competiciones igualadas. Incluso en otro estudio de Hogan et al. (2017) calificaba de indiferencia la aptitud de los aficionados en los casos de poca igualdad competitiva. Pero más allá de estos resultados, llama la atención como Coates et al. (2014) y Triguero-Ruiz y Ávila-Cano (2022) concluían la existencia de una relación inversa entre competiciones igualadas en relación al interés de la demanda, de manera que para los aficionados de su equipo en concreto preferían un escenario de certidumbre en el resultado con tal de que su equipo ganara, provocando un aumento de dicha demanda.

Al igual que no en todas las competiciones, el equipo más valioso es el que garantiza el éxito deportivo. La generación de beneficios procede del éxito deportivo. Nos encontraremos cómo cada agente en el mercado del fútbol buscará maximizar su intervención a partir de diferentes objetivos. La oferta, representado por los clubes, intentará obtener el mayor éxito deportivo contando con los jugadores más valiosos. La demanda serán los

aficionados, los cuales buscarán maximizar sus preferencias respecto a su equipo y al precio de los productos consumidos. Y, por último, los órganos reguladores intentarán diseñar competiciones lo más equilibradas posibles, y donde la incertidumbre genere mayor interés y consumo. Por tanto, en este capítulo observamos cómo competiciones de larga duración son ineficientes desde el punto de vista económico, ya que la escasa mutación de posiciones de los equipos en las diferentes ligas analizadas, provoca falta de interés en los aficionados por equipos emergentes. Esta ineficiencia se compensa con competiciones de corta duración que se insertan durante toda la temporada en periodos intersemanales. Ya observaremos en los resultados como competiciones de enfrentamiento directo son de gran interés para el aficionado y para los equipos más modestos, debido a la incertidumbre en el resultado. Lo que conlleva que los aficionados aumentan el consumo derivado por un éxito deportivo y los clubes aumenten sus ingresos por ventas. Los enfrentamientos entre equipos de diferentes categorías como ocurre en la Copa del Rey o diferentes países como es en la Champions-League, posibilitan que puedan aumentar el interés por competiciones que también reportan prestigio y premios económicos.

El tercer capítulo titulado “Nivel de satisfacción de los aficionados en la Primera División española: aplicación de un modelo dinámico de precios hedónicos” se analizará las variables principales que influyen en los aficionados durante el proceso de la toma de decisiones, en relación a la compra de una entrada de fútbol en directo en el estadio. Sabemos que cada aficionado valora y ordena sus preferencias a la hora de tomar la decisión de asistir *in situ* a ver un partido, por lo que determinaremos las variables de un partido más propensas al gasto por parte de los aficionados al fútbol y que generen mayor interés. Como aspecto innovador, ofreceremos una herramienta potentísima para los clubes de fútbol profesionales para conocer las preferencias de sus aficionados y poder tomar decisiones óptimas en la fijación de precios, siempre con el objetivo de mejorar la gestión de los aficionados y, por tanto, maximizar los beneficios de este colectivo. El marco análisis se centrará en el estudio de los principales equipos de la LaLiga de la Primera División española en las temporadas 2016-2019, justo anterior a la llegada del COVID-19 que impidió el acceso de público a los estadios. Como ya hemos comentado la fuente de datos ha sido la web alemana especializada en base de datos de partidos, plantillas y jugadores www.Transfermarkt.com. Autores previos han considerado esta fuente de datos como una de las más fiables en

cuanto a valoraciones de jugadores en caso de traspaso como, Torgler y Schmidt (2007), Franck y Nüesch (2010), Bryson et al. (2013), al igual que Müller et al. (2017).

La metodología empleada será la aplicación de una función de maximización de utilidades, a partir de una función de Cobb-Douglas de rendimientos constantes, sujeta a la restricción del precio de la entrada. En la función de utilidad representaremos las características de un partido a partir de dos grupos de variables, que consideramos, por estudios previos, de influencia para los aficionados. La primera variable representará el “valor del partido” y la segunda variable el “valor del entorno”. El peso de cada variable vendrá definido por sus exponentes, los cuales representarán la distribución de preferencias de los aficionados. Los resultados obtenidos nos indicarán la existencia de diferentes niveles de consumo y distribución de preferencias para cada afición. El precio de una entrada podremos diseccionarla entre sus atributos, aplicando un criterio de precios hedónicos. La influencia en nuestro estudio sobre la utilización de una función de Cobb-Douglas ha sido a partir de la aportación previa de Fan et al. (2010), donde dichos autores describían las preferencias de los consumidores de servicios web. Este estudio proporciona un método para seleccionar un servicio web utilizando una ponderación de carácter subjetiva e incierta, utilizando el método de sustitución marginal con la curva de indiferencia de las preferencias de Cobb-Douglas.

En nuestro estudio, de igual forma, pero con una temática relativa a las preferencias de los aficionados al fútbol, se implementa el mismo modelo calculando la valoración cualitativa de las preferencias, sujeto al precio de la entrada. También ha sido de gran ayuda la aportación de Faro (2013) con su visión en relación al perfil conservador y fiel de los consumidores en relación a sus preferencias, de manera que los resultados de su estudio concluyen que la aplicación de funciones de Cobb-Douglas, que representan las preferencias de los consumidores, son contrarias a consumidores arriesgados en su toma de decisiones. Por tanto, este estudio va muy en la línea de considerar a los aficionados como consumidores fieles de sus equipos.

Debido a que el modelo planteado está basado en dos grandes variables globales, una intrínseca y otra extrínseca, cada una de éstas está compuesta por otras subvariables. Para determinar estas subvariables nos hemos apoyado en los resultados de estudios previos con influencia en los

aficionados. Para determinar la variable “valoración de las plantillas” la referencia principal ha sido por parte de García et al. (2020), en cuanto a la variable “calidad del equipo”, considerado un bien de lujo a partir del cálculo de elasticidades. De igual forma otros autores como, Paul y Weinbach (2013), Shapiro y Drayer (2014), Kemper y Breuer (2016) analizaron sus estudios a partir de la valoración de los equipos por su calidad en relación al presupuesto económico.

Britran y Wadhawa (1996) incorporaron en su línea de investigación el análisis para determinar la influencia del puesto clasificatorio como variable ponderable para fijar los precios de una entrada en un partido de fútbol. La aportación de Shapiro y Drayer (2012) sobre los precios fijados por los clubes y el precio deseado por los aficionados ha sido de gran relevancia para nuestro estudio. Además, no podemos olvidar la línea de investigación por parte de Kemper y Breuer (2016) donde analizaban la satisfacción del aficionado en el precio de las entradas de fútbol. Hay que tener en cuenta que el planteamiento de esta metodología parte del modelo de precios hedónicos denominado por Rosen como DTP (Dynamic Ticket Pricing, 1974), el cual desarrollaba por parte de la oferta un modelo de maximización de bienes heterogéneos según sus atributos, sujeto a un presupuesto de los consumidores. El planteamiento tiene características similares al propuesto en nuestra Tesis.

Los resultados obtenidos nos han permitido conocer el nivel de satisfacción de las diferentes aficiones de los equipos de Primera División, caracterizando a los aficionados de los equipos con mayor presupuesto como los más sensibles a valorar los partidos por la calidad de los equipos enfrentados, valorando en menor medida otros aspectos del espectáculo, como el ambiente y las comodidades de los estadios. Además, observamos la fuerte relación existente entre el valor de las entradas y el puesto clasificatorio de los equipos. Por tanto, los mejores jugadores están en los equipos mejor clasificados, a partir de los resultados obtenidos en el capítulo 2, donde se confirma que, en competiciones de larga duración, como es el caso de las ligas domésticas, ocurre esta situación planteada. Por tanto, los aficionados que quieran ver a los mejores jugadores en sus equipos, tendrán que pagar precios más altos. Respecto a los aficionados de equipos más modestos, éstos reparten sus preferencias entre la calidad de su equipo y el ambiente de los partidos a partes iguales, debido a que sus expectativas son diferentes a la de los aficionados de equipos con mayor presupuesto.

El cuarto capítulo titulado “Análisis en la estrategia de fijación del precio de las entradas de fútbol en la Primera División española, a partir de un modelo de precios hedónicos” nos permitirá comparar todos los precios de las entradas en la 1ª división de la liga española, donde observamos que hay una diferencia de un 300% entre clubes. Pero un dato nos revela que los clubes son poco propensos a variar el precio de las entradas independientemente del equipo visitante que juegue. “Diferentes sabores, mismo precio” de Mc Millan (2007) ha sido uno de los pilares ideológicos para poder desarrollar esta línea de investigación. Mc Millan desarrolla su estudio basado en el sector de las bebidas carbonatadas, como Coca-Cola, Fanta y Sprite. Su fundamentación teórica es que el precio de venta de dichas bebidas en locales son los mismos para estos tres productos completamente diferentes en sabores y en costes de producción, al igual que su demanda es completamente diferente. Haciendo una transferencia a nuestro estudio, consideramos al aficionado como el consumidor y a las bebidas como los diferentes equipos, que naturalmente tienen una demanda diferente en relación a variables del tipo puesto clasificatorio y valoración de sus jugadores. Los mejores equipos y los que están mejor clasificados son los más demandados y seguidos por los aficionados.

Siguiendo esta línea hemos considerado apropiado adaptar el eslogan de Mc Millan a nuestro artículo, de manera que quedaría de la siguiente forma “Diferentes equipos al mismo precio”. Quiere decir que un aficionado de un equipo pagará con ligeras modificaciones el mismo precio para toda una temporada, independientemente del equipo que visite el estadio local. Esta política de fijación de precios fijos en los clubes durante la misma temporada es una realidad y además está fundamentada en el estudio de Rhee and Bell (2002) que consideraban al precio de las entradas de fútbol como aceptante por aprendizaje o costumbre. De igual manera el estudio de Hoch et al. (1994) tenía la misma línea ideológica al afirmar que los precios no influyen en la cantidad demandada cuando son inelásticos, es decir, el consumo no es sensible a la variación del precio.

Sobre el precio de entrada de fútbol, hay mucha literatura con metodologías de cálculo diversas, pero una de las más usadas es la teoría de precios hedónicos, consistente en valorar bienes mediante la descomposición de sus características. Para los capítulos 3 y 4, los primeros estudios de Lancaster (1966) y Rosen (1974) sobre el estudio de la valoración de los bienes según atributos y características, han sido de gran

influencia en esta Tesis. Una de las metodologías más apropiadas para conocer las preferencias de los aficionados es utilizar la variable precio de las entradas. El objetivo será analizar el comportamiento de dicha demanda, teniendo en cuenta que en el precio lleva inherente las características que configuran un partido de fútbol. El método de descomposición de las características de este producto en relación a su precio ha sido realizado a partir de un modelo de precios hedónicos. Para ello se ha configurado un modelo de oferta y demanda que nos ha permitido establecer la fundamentación teórica y la metodología necesaria para como herramienta para la resolución de los resultados.

Por tanto, nos encontramos que los aficionados toman la decisión de comprar una entrada según las características de un partido. Por otro lado, son los clubes los que fijan los precios de las entradas según un criterio de costes (salarios y estructura). Esto significa que aparece un problema de oferta y demanda, cuya resolución la trataremos mediante la construcción de este modelo que optimice a ambas partes. Por tanto, la metodología aplicada consistirá en desarrollar un modelo híbrido dual de oferta y demanda consistente en el cálculo del precio objetivo de la entrada para cada partido de la temporada a partir de una función de regresión lineal múltiple. Los resultados son realmente reveladores en el sentido que solo cinco clubes aplican un precio objetivo, y el resto tienen una sobrevaloración del precio o por el contrario aplican una infravaloración. En este aspecto, este capítulo servirá de reflexión a los gerentes de clubes en materia de fijación de precios.

La Tesis Doctoral concluye con un capítulo de conclusiones finales donde se recogen de manera conjunta, además de los principales resultados encontrados y sus implicaciones desde el punto de vista de cuantitativo por su impacto económico monetario, como cualitativo por su nivel de eficacia.

Capítulo 2. Influencia de los sistemas de competición establecidos por los órganos reguladores en la industria del fútbol: análisis de competiciones eficientes

2.1. Introducción.

La industria del fútbol se mueve de manera muy “particular”. Esta afirmación de Neale (1964), aludía a que el objetivo para optimizar beneficios en deportes profesionales, siempre se consigue en un contexto de mercado de competencia perfecta. La gran apuesta de esta afirmación versaba que, en cualquier otro mercado u actividad económica, y en especial en deportes profesionales, la oferta intenta lograr una posición líder y de concentración de poder, como objetivo para maximizar beneficios. Lo que conocemos como un mercado monopolístico natural. Como ya es sabido, un monopolio no es un mercado eficiente, por lo cual Neale proponía para las competiciones deportivas profesionales realizar cambios que tendieran a mejorar la eficiencia de ese mercado hacia una búsqueda de igualdad competitiva entre los equipos, de manera que todos los agentes maximizaran sus posiciones. Autores previos ya realizaron estudios sobre la maximización de beneficios en competiciones profesionales de otros deportes diferentes al fútbol, como Jones (1969) sobre la liga Hockey en USA, Noll (1974) sobre la NBA y Schofield (1983) sobre Cricket. Todos estos autores coincidían en la importancia de aumentar el nivel de incertidumbre de las competiciones con la finalidad de generar más interés para los aficionados, que provocara mayor consumo de los aficionados. De esta manera se conseguía que todos los agentes

participantes del mercado deportivo salieran beneficiados.

La teoría de Neale de 1964 es aplicable al escenario actual del fútbol español, y, por tanto, europeo. Dicha teoría proponía a los organizadores de las competiciones realizar cambios que tendieran a mejorar la eficiencia de ese mercado hacia una búsqueda de igualdad competitiva entre los equipos, de manera que todos los agentes maximizaran sus posiciones. Respecto al concepto maximización, no hacemos referencia específicamente a los beneficios de un agente en concreto, sino a las posiciones de todos los agentes, como puede ser al organizador en búsqueda del aumento de la demanda y seguimiento de la competición, la propia demanda en búsqueda de mejorar su nivel de satisfacción y los clubes con el objetivo prioritario de obtener éxitos deportivos. No obstante, hay estudios que defienden que en determinados clubes hay otros objetivos prioritarios diferentes a los éxitos deportivos. Respecto a la maximización de beneficios de la oferta, consideramos interesante la aportación de Sloane (1971) ya que dicho autor fue de los primeros que detectó la falta de organización y gestión en el deporte profesional, abogando por su profesionalización implementando conceptos de teoría económica, como la maximización de beneficios. También son conocidos algunos estudios previos, como los de Szymanski y Kuypers (1999) y Downward y Jackson (2003), los cuales detectaban la inexistencia histórica de beneficios en el fútbol profesional por la propia estructura del negocio.

Es interesante referente a la gestión de los clubes y sus objetivos, la diferencia existente entre los deportes profesionales americanos en relación a los europeos. Mientras que los americanos focalizan sus objetivos en la maximización de beneficios, en Europa se ha priorizado en el éxito deportivo. No obstante, Sanchez et al. (2020) se aboga por una corriente actual de propietarios de clubes cuyo objetivo prioritario es la rentabilidad financiera por delante del éxito deportivo, circunscrito a un marco limitado a clubes grandes europeos. La evolución que está generando la incorporación de nuevos agentes a la industria del fútbol, provoca la existencia de infinidad de estudios que justifiquen comportamientos de gestión de los clubes en cuanto a sus objetivos. La línea de investigación de este artículo no busca justificar a la oferta en este mercado, sino al órgano regulador. De esta manera, los organizadores buscarán fórmulas que mejoren la eficiencia de las competiciones a partir de la igualdad competitiva, siendo más eficaces las de mayor igualdad.

El mercado del fútbol supone una importante contribución al PIB en aquellos países que cuentan con ligas profesionales. La emoción, la incertidumbre, la pasión que despierta el deporte del fútbol hace generar un negocio donde muchos son los agentes participantes: oferta, demanda y órganos regulares. Como dijo Hughson (1997), sobre el comportamiento del aficionado en el fútbol “es imposible frenar el flujo de adrenalina”, por lo que esta oferta necesita de sus seguidores (demanda). Aficionados que consumen este tipo de producto, mezcla de deporte, competición, emoción y pasión. Tienen muy claro que la inversión en fútbol les hará felices. Y, a veces, el dinero gastado en él no tiene límites. Si además le añadimos a la competición niveles más altos de emoción e incertidumbre en un partido, conllevarán mayores niveles de consumo de ese espectáculo deportivo, vía ticketing, suscripción a canales de tv, merchandising, publicidad. Este incremento de ingresos será compartido por el resto de agentes involucrados, como son los clubes de fútbol y las entidades organizadoras de las competiciones.

No obstante, nos encontramos teorías muy diversas sobre la relación entre el balance competitivo y el interés de los aficionados. Por un lado, se observa por estudios previos como Berri et al. (2007), el cual concluía que en las competiciones poco igualadas, el aficionado se mostraba poco interesado. Por el contrario, Bradbury (2019), defendía la relación directa entre ambas variables, y el interés existente entre los aficionados con competiciones igualadas. Incluso en otro estudio de Hogan et al. (2017) calificaba de indiferencia la aptitud de los aficionados en los casos de poca igualdad competitiva. Pero más allá de estos resultados, llama la atención como Coates et al. (2014) y Triguero-Ruiz y Ávila-Cano (2022) concluían la existencia de una relación inversa entre competiciones igualadas en relación al interés de la demanda, de manera que para los aficionados de su equipo en concreto preferían un escenario de certidumbre en el resultado con tal de que su equipo ganara, provocando un aumento de dicha demanda.

Nuestra Tesis doctoral centra su atención sobre los aficionados en general, es decir, aquellos que les gustan no solo su equipo, sino también el resto de equipos. Este capítulo se centrará en el aficionado global, interesado en la igualdad competitiva y en la incertidumbre en el resultado, con la participación de los mejores jugadores. Si hacemos una estadística simple, observamos que en una jornada de liga son diez los partidos jugados. Solamente 1 partido corresponde al que un aficionado desea que

su equipo gane, independientemente de otros factores. Esto representa un 10% de partidos, por lo cual el resto de partidos de liga, del cual está también interesado supone el 90% restante. Esta propuesta planteada va en la línea del estudio de Serrano et al. (2015), del cual se desprende la existencia de una relación positiva entre la incertidumbre del resultado y la calidad de los equipos participantes, no obstante, los datos indican que el aficionado tiene una mayor asistencia a los estadios en relación a la calidad esperada del partido. La calidad del evento viene dada por el valor de los jugadores que intervienen.

En la industria del fútbol todos los agentes tienen sus objetivos ya definidos: organizadores, clubes y aficionados. Respecto a las entidades organizadoras, su principal misión debe ser crear una competición atractiva y emocionante, los clubes de fútbol deben invertir eficientemente en tener las mejores plantillas de jugadores para conseguir sus mejores resultados posibles y la demanda desea que su equipo gane y disfrutar de la emoción de cada competición. A partir de aquí todos optimizarán sus beneficios.

Por el lado de los clubes, los dirigentes y técnicos buscarán contar con las mejores plantillas de futbolistas que estén al alcance del presupuesto de cada equipo. La configuración de dichas plantillas de jugadores supone todo un reto de eficiencia para los técnicos de selección, ya que requiere un trabajo minucioso incorporar a jugadores con perfiles diferentes dentro un club, una ciudad, un país con costumbres y hábitos diferentes. La optimización de este objetivo se evaluará en relación a la actuación individual de cada jugador y la consecución de objetivos deportivos colectivos conseguidos al final de cada temporada. Nuestro estudio analiza la eficiencia en la inversión en plantillas por parte de los clubes para cada tipo de competición analizada. El objetivo será establecer una correlación entre las variables “valoración de las plantillas” y “éxito deportivo”. La variable “valoración de las plantillas” se ha obtenido a partir de la suma individual de las valoraciones de cada jugador en su equipo, a partir de la valoración dada por la web especializada en base de datos de fútbol www.Transfermarkt.com. Por otro lado, la variable “éxito deportivo” vendrá dado por el puesto clasificatorio obtenido cada equipo en cada competición.

Como tercer agente debemos considerar a la demanda en la industria del fútbol como el conjunto de aficionados, espectadores, telespectadores, abonados, socios y demás tipos de seguidores. Este colectivo buscará

satisfacer sus preferencias y gustos en el deporte del fútbol, optimizando su grado de satisfacción y preferencias. El objetivo principal de los aficionados es que su equipo obtenga una buena clasificación y gane partidos, de esta manera aumenta su nivel de satisfacción y participación con la asistencia a los estadios y consumo de productos relacionados con el fútbol. Además, si la variable incertidumbre, emoción y adrenalina están presentes, su nivel de interés y consumo de productos relacionados con el fútbol aumentarán. Los equipos de fútbol y los organizadores de las competiciones intentarán en la medida de sus posibilidades presupuestarias atraer a los mejores jugadores para que participen en sus diferentes competiciones. Humphreys (2002) aportaba un estudio sobre la necesidad en el deporte profesional en aumentar la incertidumbre en el resultado con la finalidad de ser más atractivo para el aficionado y con ello aumentar el público objetivo. Al igual que Rottenberg (1956) planteaba el concepto equilibrio competitivo, no siendo de fácil aplicación en el deporte profesional. García y Rodríguez (2002) abogaban por el equilibrio competitivo, pero solo se conseguía al inicio de cada temporada, donde todos los equipos inician en igualdad de condiciones numéricas, pero con el desarrollo de la competición este equilibrio se va rompiendo. Goossens (2006) apostaba por un concepto más genérico sobre la competitividad en el deporte profesional realizando su estudio para varias temporadas.

Centrándonos en nuestro estudio, en este capítulo se realiza un importante enfoque en la figura del órgano regulador, como agente controlador en la industria del fútbol. Es el encargado de organizar las competiciones de fútbol. Los órganos reguladores de la competición buscan que la demanda invierta en este deporte el mayor gasto posible, vía entradas y compra de derechos de televisión. Para ello las competiciones tienen que generar interés, derivado de la participación de los mejores jugadores. La variable incertidumbre debe estar presente en las competiciones con el objetivo de aumentar la demanda de seguidores. El balance competitivo busca la igualdad competitiva de los equipos, que aportará incertidumbre y que los equipos con jugadores menos valorados por sus propias restricciones económicas también puedan optar al éxito deportivo. De ahí que los órganos reguladores se vean en la necesidad de potenciar otras competiciones diferentes a las ligas domésticas, como son competición de copa a uno o dos enfrentamientos directos o competiciones con formato mixto (liguilla más fase final a uno o dos partidos) como son la Champions League y la Europa League. Autores previos como Triguero-Ruiz y Ávila-Cano y Triguero-Ruiz (2018), Ávila-Cano y Triguero-Ruiz (2019) y

Ávila-Cano et al. (2021) trataban el balance competitivo de las grandes ligas europeas desde el punto de vista de la homogeneidad y la igualdad.

Los objetivos de este estudio serán dos. El primero será determinar el nivel de eficiencia de las tres tipologías de competiciones que en el fútbol profesional se desarrollan. Metodológicamente para el análisis del nivel de eficiencia de las competiciones utilizaremos un modelo consistente en aplicar un ratio de eficiencia a partir de la correlación entre las variables intervinientes en un partido en relación con el nivel de incertidumbre en el resultado. Plantearemos una comparativa de hipótesis mediante un coeficiente de determinación de Pearson. En segundo lugar, se relacionará cada tipo de competición con su tipología de mercado según el comportamiento de las variables intervinientes, como son resultados deportivos y condicionantes para poder participar en cada competición. Por otro lado, para el análisis de los mercados, se han aplicado los índices estadísticos de concentración *CR4*, *CR10* y el índice Herfindahl e Hirschman. Ambos índices nos permitirán conocer en cada competición su comportamiento de mercado, considerándolo como eficiente a aquellas competiciones con igualdad competitiva y relacionándolas con las propias de un mercado de competencia perfecta. Por el contrario, un mercado será considerado ineficiente en el sentido de carecer de interés competitivo con repetición de resultados deportivos. En este caso lo asociaremos a un mercado del tipo oligopolio, donde la cuota de mercado se reparte entre pocos oferentes, o bien, un mercado de competencia monopolística, donde las barreras de entrada están limitadas a los méritos deportivos y a la capacidad económica del club. En ambos objetivos, habrá que considerar que nuestro análisis se suscribe al marco del fútbol profesional, de manera que en todas las competiciones analizadas participarán los mejores jugadores, en la línea de eficiencia por acumulación de inputs planteada por Espitia-Escuer y García-Cebrián (2019).

El marco de estudio se centrará en el análisis de 6 competiciones diferentes durante 4 temporadas consecutivas desde 2016 a 2020: las cuatro grandes ligas europeas (Inglaterra, España, Italia y Alemania) con una duración larga en el sistema de competición, la Copa del Rey en España con un formato de enfrentamiento directo o a doble partido de ida y vuelta y la Champions League, cuya competición es diseñada con un formato mixto, compuesto por una liguilla inicial y una fase final a partir de octavos de final. Cada tipo de competición supone el análisis de un mercado diferente. Hay autores que han basado sus estudios en estudiar otras ligas

y compararlas como Bosca et al. (2009) que analizan conjuntamente la eficiencia de las ligas española e italiana, Haas (2003) estudia la eficiencia de los equipos de fútbol estadounidenses y la liga inglesa, mientras que Suarez y Dávila (2012) la liga mexicana, cuyo campeonato celebra, al igual que el estadounidense, un play off final para determinar el campeón. Es importante destacar los estudios de Triguero-Ruiz y Ávila-Cano (2018), Ávila-Cano y Triguero-Ruiz (2019) y Triguero-Ruiz y Ávila-Cano (2019) y Ávila-Cano et al. (2021) sobre el balance competitivo de la competición de liga en las cinco grandes ligas europeas, con especial análisis sobre la homogeneidad de los equipos participantes utilizando índices de concentración para la obtención de sus conclusiones finales.

En relación a los objetivos antes reseñados de este estudio consideramos interesante hacer referencia a los autores previos que han analizado la eficiencia en la industria del fútbol. De ellos podemos concluir que los clubes conseguirán un escenario eficiente desde el punto de vista deportivo si el puesto clasificatorio tiene una relación directa con la inversión económica destinada a configurar una determinada plantilla de jugadores respecto al resto de rivales participantes. De los primeros autores que hablaban sobre eficiencia queremos destacar a Leibenstein (1966), donde sus estudios versaban en determinar los niveles de eficiencia de las empresas en sus respectivos mercados. Sin querer olvidar la cita de Sánchez et al. (2020) ya reseñada donde abogaban por una corriente actual de propietarios de clubes cuyo objetivo prioritario es la rentabilidad financiera por delante del éxito deportivo. Para Espitia-Escuer y García-Cebrián (2019) también plantean una investigación sobre modelos de eficiencia basados en número de partidos ganados como una forma de demostrar la eficiencia de las organizaciones de fútbol de todos sus recursos, premiando con mejores clasificaciones finales a los equipos que más puntuación tienen. En el estudio de Espitia-Escuer y García-Cebrián (2010) sigue la línea de investigación de este Tesis doctoral, al contextualizarlo también en las grandes ligas europeas de fútbol, utilizando índices estadísticos para comprobar el equilibrio y la tipología de mercado. La gran diferencia es la interpretación del concepto eficiencia. La eficiencia es un concepto que genera divergencia entre los autores. Mientras que estos autores lo enfocan exclusivamente desde el punto de vista clasificatorio final y su posible correlación, nuestra investigación amplía el concepto de eficiencia al circunscribirlo con su tipología de mercado. El tipo de mercado de competencia perfecta es el que reporta mayor audiencia en la demanda existente cuando las competiciones tienen incertidumbre en el resultado,

de esta manera el mercado que reporta mayor optimización de beneficios por todos los agentes participantes. Véase la definición de Neale (1964) sobre los mercados de competencia perfecta en el deporte profesional.

Con respecto al análisis de los mercados relacionado con competiciones deportivas, este artículo se ha influenciado de autores previos como Michie y Oughton (2004), Brandes y Franck (2007) y Lee y Fort (2012) han aportado estudios sobre tipología de mercado a partir de niveles de concentración y dispersión utilizando el Índice de Gini, Coeficiente de variación de Pearson e Índice Herfindahl-Hirschman (IHH). En el artículo de Barajas y Sánchez (2013) sobre balance competitivo en LaLiga BBVA, realizaban una visión a través de ratios de concentración. El índice IHH también nos ayudará a determinar para cada competición el nivel de concentración o dispersión, y así definir el tipo de mercado.

Un aspecto importante a tratar sobre el análisis de los mercados relacionado con las tipologías de competiciones en fútbol son las características de los mercados relacionadas con las variables accesibilidad de entrada y condiciones para participar en dichos mercados. En el contexto europeo de ligas domésticas, no existe libertad de entrada por parte de los equipos, ya que necesita un equipo obtener el mérito de ascender deportivamente a la categoría profesional, unido al condicionante económico y jurídico que conlleva, como es la conversión en S.A.D, además de la obligatoriedad de aportar avales económicos suficientes que garanticen la viabilidad económica en la categoría. Por tanto, tras obtener resultados estadísticos tanto en este estudio como en otros previos, las competiciones de liga podemos clasificarlas con un comportamiento de mercado similar al de competencia monopolística u oligopolista. Esto se debe tanto por la certidumbre en los resultados deportivos, como por barreras económicas y jurídicas, Por otro lado, si nos referimos a la competición de Copa del Rey, los equipos participantes, de categorías no profesionales del tipo amateur, pueden competir sin necesidad de cumplir los requisitos antes descritos. Por tanto, para estos equipos no hay barreras de entrada por capital o requisitos administrativos. Si a eso le sumamos, las estadísticas previas donde los resultados deportivos nos muestra rotación de campeones, una contrastada falta de correlación entre el valor de las plantillas y el resultado final con incertidumbre en el resultado, podemos clasificar a las competiciones de enfrentamiento directo como similares a

mercados de competencia perfecta. Por último, la competición de Champions League, limitada a equipos profesionales, al igual que en el caso anterior para estos equipos no existen barreras de capital ni administrativas, unido también a su alto nivel de incertidumbre en los resultados deportivos, de la misma manera se pueden clasificar en mercados de competencia perfecta.

La contribución principal de este capítulo pretende establecer una relación de certidumbre o incertidumbre en el éxito deportivo, a partir de tres variables: “valoración económica de las plantillas de jugadores”, “éxito deportivo” y “formato de competición”. La valoración de las plantillas dependerá de la inversión económica que pueda realizar cada club en relación a su restricción presupuestaria. A partir de los resultados obtenidos, un club puede diseñar sus posibilidades de éxito en cada competición con el objetivo de priorizar sus esfuerzos de cara a la optimización de resultados. Naturalmente los clubes de presupuesto más bajo con jugadores de baja valoración en comparación con otros clubes con mayor presupuesto, definen su estrategia deportiva priorizando su éxito deportivo hacia aquellas competiciones donde tenga más incertidumbre en el resultado. Por tanto, serán las competiciones de enfrentamiento directo las favoritas por los equipos con menor presupuesto económico. Leibenstein (1966) hablaba que los niveles de eficiencia en mercados. Espitia-Escuer y García-Cebrián (2019) estudiaron la eficiencia de los equipos según el tipo de competición donde participen tomando como referencia el trabajo de Leibenstein sobre el concepto eficiencia, incluyendo la variable “puntuación-partidos ganados” en esa relación con el éxito deportivo, obteniendo diferentes resultados en niveles de correlación dependiendo si se trata de una competición de larga duración (liga doméstica) o una de competición con enfrentamiento directo.

Este estudio nos permite presentar una aportación diferente a estudios previos. Consistirá en dotar de una herramienta de planificación estratégica en el área deportiva y financiera individual para cada club, donde puede determinar su nivel de eficiencia según los resultados obtenidos. De manera que los clubes con un presupuesto bajo no podrán invertir en jugadores con alta valoración, por tanto, los objetivos deportivos no se centrarán en conseguir la mejor clasificación en competiciones de larga duración, sino que intentarán conseguir obtener el título en las competiciones con enfrentamiento directos donde la incertidumbre en el resultado en mayor. Papahristodoulou (2014) calcula la eficiencia de los

jugadores individualmente en un estudio previo, en relación al éxito deportivo.

Consideramos importante en la construcción de nuestro modelo la influencia que supone la variable incertidumbre de un resultado en una competición para la optimización de beneficios. Es sabido que la repetición de un mismo resultado en las series históricas nos da certidumbre en el resultado, lo cual significará que si en una competición deportiva los puestos clasificatorios no varían en relación al ranking presupuestario, tendremos la certeza que el resultado en competiciones futuras de la misma tipología no variará mucho. Estas competiciones de resultado predecible, el aficionado las calificará como competición de menor interés, por lo que su nivel de participación y consumo tendrá niveles más bajos. El grado de incertidumbre o certidumbre será una variable a calcular importantísima en nuestro modelo, de manera que a partir de las variables “valoración de la plantilla” y “éxito deportivo” podemos obtener un índice estadístico basado en coeficientes de correlación sobre las variables estudiadas. Por tanto, a partir de estos resultados conoceremos el nivel de certidumbre o incertidumbre en el resultado de una competición. Eso significa que, si el coeficiente es bajo o cercano a cero, no existe correlación entre estas variables y la incertidumbre en el resultado es mayor, ya que las mejores plantillas no garantizan el éxito en los resultados deportivos. Por tanto, asociaremos esta incertidumbre a un mercado eficiente y abierto para todos los equipos que participen en la misma. Esta ideología es la predominante para la consecución de niveles de eficiencia en competiciones deportivas profesionales tendentes a conseguir participar en un mercado de competencia perfecta, como así abogaba Neale (1964) en su trabajo de investigación. A diferencia con otros textos, como los de González y Picazo (2010) analizaron los resultados deportivos de los equipos de fútbol españoles en todos los torneos, pero no determinaban el nivel de eficiencia.

Respecto a los ingresos generados por los clubes a través de las diferentes vías antes reseñadas, es relevante detenernos en las conclusiones de Downward et al. (2009) al afirmar que no siempre la igualdad competitiva reportaba resultados financieros positivos dentro de un conjunto de deportes diferentes. No obstante, entendemos que, en el marco de este estudio, la propia estructura del fútbol profesional propicie que la demanda genere tal nivel de interés, que el consumo y los ingresos hagan rentables competiciones igualitarias.

Este modelo supone una importante aplicación de gran valor para los equipos y clubes profesionales que quieran implementar modelos de eficiencia de gestión, a los cuales les permitirá tomar decisiones variadas, como puede ser la política económica del club a la hora de decidir en invertir en plantillas de jugadores siempre condicionada al presupuesto económico y, por otro lado, decidir sobre una política deportiva, la cual determinará los objetivos deportivos del equipo, dependiendo del tipo de competición y de la inversión en plantilla. Un ejemplo puede ser el hecho de decidir por apostar todos los esfuerzos en conseguir la mejor clasificación posible dentro de una liga doméstica siendo su objetivo ser campeón, no descender u optar a plaza europea. En este caso apoyándose en los resultados aportados en este estudio podrán decidir el nivel de inversión en la plantilla a configurar. En el caso de priorizar deportivamente por una competición de enfrentamiento directo o mixto, este modelo les permitirá confeccionar sus plantillas en relación a este tipo de objetivo deportivo. Todos los agentes desean maximizar su nivel de utilidad, dada su restricción presupuestaria, donde cada uno tendrá expectativas diferentes. Szymanski (2020) establecía otro tipo de relaciones con la variable “desigualdad económica” entre equipos como factor para la toma de decisiones en un club en cuanto a determinar objetivos deportivos.

2.2. Análisis de las diferentes competiciones deportivas en el fútbol profesional.

En este capítulo centraremos el estudio en 6 competiciones diferentes: las cuatro grandes ligas europeas (Inglaterra, España, Italia y Alemania), la Copa del Rey en España y la Champions League. Cada tipo de competición supone el análisis de un mercado diferente, dado que cada una tiene sus propias particularidades, en relación a la duración en el tiempo y al tipo de enfrentamiento, respecto al desenlace del enfrentamiento. La liga supone una competición de larga duración de 9 meses con 38 partidos en el año, donde todos los equipos se enfrentan unos contra otros a doble partido, y donde los clubes planifican su estrategia deportiva en un mayor porcentaje. Al ser una competición de larga duración, los clubes intentan equiparse con los mejores jugadores dentro del presupuesto económico que manejan. El éxito deportivo estará muy condicionado con la valoración de sus jugadores, la cual dependerá del estado de forma durante la temporada. Los mejores jugadores suelen tener más opciones de victoria en este tipo

de competición. De aquí se deduce que la incertidumbre en el resultado será menor y los resultados inesperados se reducen respecto a otras competiciones. Por eso se llama la competición de la regularidad. Los clubes con mayores presupuestos acceden a los jugadores más valorados. Observaremos en los datos de la serie que la tendencia es la repetición de casi las mismas posiciones clasificatorias a final de cada una de las cuatro temporadas analizadas y no se reflejan variaciones significativas importantes de un año a otro. Los campeones son siempre los mismos, los equipos clasificados para competiciones europeas también y los equipos en la zona baja rotan poco. El órgano regulador es un ente privado compuesto por los clubes participantes. LaLiga en España, Premier League en Inglaterra, Bundesliga en Alemania y Serie A en Italia, son los encargados de dirigir cada competición.

Por otro lado, la competición con mayor nivel de incertidumbre es la Copa del Rey, debido a que en las primeras eliminatorias los enfrentamientos son a un único encuentro en el campo de inferior categoría. Esto posibilita que pudiera haber incertidumbre en el resultado, de manera que los equipos con jugadores con mayor valor de mercado no garantizan la victoria siempre. Además, los resultados históricos revelan que los equipos clasificados para semifinales presentan una gran rotación en los campeones y finalistas de esta competición. El órgano regulador es la Federación española de fútbol, la cual intenta hacer cada vez más atractiva, en busca de resultados más inciertos con la finalidad de motivar a los equipos más modestos económicamente al enfrentarse a equipos de superior categoría.

Finalmente, el tercer modelo de competición analizado es la Champions-League, la cual presenta un modelo híbrido donde se mezcla una liga y una fase final a doble partido. Incluso en nuestro análisis hemos podido incluir datos de la temporada 2019/20 la cual presenta novedades respecto al sistema tradicional. Por motivos sanitarios del COVID-19 se tuvo que improvisar una fase final sin espectadores en una sede única desde cuartos de final. Esta fase final se celebró en el transcurso de unos pocos días y a 1 solo partido, donde estuvieron compitiendo los ocho mejores equipos clasificados desde los octavos de final. Conocemos por resultados previos que esta competición es la que más rotación de campeones tiene, donde todos los agentes quieren maximizar sus posiciones dado el prestigio que supone el ganarla.

Respecto a estudios previos relacionados con el concepto eficiencia de la competición, hay autores que han basado sus estudios en estudiar otras ligas y compararlas como Haas (2003) al analizar la liga de Estados Unidos y México a nivel de eficiencia. Bosca et al. (2009) que analizan conjuntamente la eficiencia de las ligas española e italiana. Suarez y Dávila (2012) sobre la liga mexicana, destacando una variante en el sistema de competición con influencias estadounidenses, al diseñar un play off final para determinar el campeón. Los tres modelos de competición analizados en este estudio nos permiten aplicar los mismos criterios de eficiencia a otras competiciones planteadas con el mismo formato, como por ejemplo Mundial de fútbol, Eurocopa, Fases finales de Conferencias, Europa-League, Champions de Asia. Los modelos de competición estudiados son los aplicados por las organizaciones deportivas de diferentes modalidades deportivas en base a la disponibilidad temporal de fechas disponible y de equipos participantes.

El objetivo de este estudio es generar los datos suficientes para realizar conclusiones que nos permitan optimizar la toma de decisiones en cuanto organizar la competición adecuada, en cada contexto (clubes o selecciones nacionales) con la finalidad de optimizar beneficios. Diseñar una competición donde haya incertidumbre en el resultado y participación de los mejores jugadores, proporcionará unos ratios de eficiencia de manera que maximice beneficios para todos los agentes. Szymanski y Smith (2002) hablaban del balance competitivo desigual en las competiciones de Copa, el cual la definía como una competición menor, tomando como variable de estudio la “asistencia presencial a los campos de aficionados”. De igual manera, consideraba que la liga doméstica era más importante por tener mayor asistencia de público a los estadios. En nuestro estudio plantea, la competición de Copa como una oportunidad ideal para equipos con menor inversión en plantillas y menor valoración económica, al ser un camino más accesible para optar a éxitos deportivos dada la incertidumbre del resultado. Respecto al estudio de Mocholí y Sala (2009) hace referencia a este tipo de competiciones, el azar es mayor cuando depende de competiciones que se resuelven de manera rápido a solo dos partidos, como sistema de Copa o de octavos de final en Champions League. Estos dos partidos, en casa y fuera, decidirán qué equipo se clasifica para la siguiente ronda hasta la última ronda de la final, que se juega a un partido en un lugar neutral.

En este estudio realizado, según la variación de puestos clasificatorios

de los equipos, hemos categorizado al sistema de competición por su comportamiento en una clasificación de mercados. Cuando se da repetición de resultados en cuanto a vencedores consideramos que es una competición cerrada, donde los beneficios se los llevan los mismos clubes y el mercado se lo reparten entre los mismos. Si existe una correlación alta entre la variable “valor de plantillas” y el “éxito deportivo”, consideramos que el índice de correlación está cercano a uno. Por tanto, consideraremos que estaremos ante una competición cerrada, cercana al monopolio (siempre gana el mismo equipo), duopolio (son dos equipos los que se reparten las victorias) u oligopolio (entre cuatro o cinco equipos van ganando los torneos), con ratios de concentración cercanos a la unidad. Por otro lado, cuando los ganadores tienen una mayor rotación, es decir, que van cambiando cada año, consideramos que ese mercado está abierto y se asemeja a un mercado de competencia perfecta. En este caso podemos afirmar que, en las competiciones de corta duración, tener los mejores jugadores no garantiza la victoria final y, por tanto, los ratios de correlación son más bajos y los índices de concentración también.

2.3. Fuentes y medición de datos.

Para nuestro estudio hemos accedido a la base de datos de www.transfermarkt.com. Muchos son los autores consideran esta base de datos como fiable en cuanto a valoración de jugadores y plantillas, la cual está de manera continuamente actualizada (Müller et al., 2017) al calcular dichas valoraciones por “decisiones selectivas” de varios indicadores, como son el salario, las actuaciones de partido, la posible transferencia o interés de otros equipos por comprarlo. Otros autores se interesan por el valor dado por Transfermarkt debido a que ese valor está influenciado por comentarios de revistas y periódicos especializados como así destacan en su artículo Bryson et al. (2013). Además, incorpora dentro de su valoración índices de correlación entre las variables salario de jugadores y ponderación de actuaciones de partido, realizadas por expertos en fútbol como en los estudios de Franck y Nüesch (2010) y Torgler y Schmidt (2007).

Por tanto, las valoraciones obtenidas sobre el valor de los jugadores en Transfermarkt provienen de la valoración individual de cada jugador en caso de traspaso. Para nuestro estudio hemos tomado como variable principal a la “valoración de la plantilla”, que es la suma de las valoraciones o tasaciones individuales del conjunto de jugadores que forman la plantilla

en un club de fútbol. Como segunda variable, la cual es totalmente objetiva, no sujeta a interpretación, es la clasificación final por tipología de competición. Por un lado, las cuatro grandes ligas europeas (LaLiga, Serie A, Premier League y Bundesliga) en el caso de las competiciones de liga y se han analizados a los veinte equipos participantes, excepto dieciocho en la Bundesliga. Para la competición de Copa del Rey y Champions League, se ha tomado en cuenta la clasificación de los mejores dieciséis equipos clasificados para las rondas a partir de octavos de final. El marco de estudio se centra en las 4 temporadas desde 2016 hasta 2020. Destacar los estudios de Müller et al. (2017), quien defendió a www.transfermarkt.com como una de las mejores webs con una gran utilidad en la estimación de valor de mercado.

2.4. Metodología aplicada en el tratamiento de datos.

Lago (2007) y Lago et al. (2011) propuso en ambos trabajos un modelo de investigación para aquellos casos donde se quería estimar la influencia del sistema de competición en el éxito deportivo. Tomando este estudio como punto de partida, desarrollaba un modelo similar al propuesto en esta Tesis, a partir de dos variables: variable “ x ” definida como variable de factor sistemático y “ y_z ” como variable factor no sistemático. Lago (2007) utilizó un modelo de regresión lineal con el objetivo de determinar la eficiencia o ineficiencia de los equipos a la hora de marcar goles y la calidad de generar esas ocasiones y la de defenderlas, siempre sujeta a la variable azar (μ), que representa la incertidumbre. Nuestro modelo cambia las variables, pero sigue la misma estructura que Lago.

$$\mu_z = f(x, y_z) \quad (2.1)$$

En nuestra función, la variable dependiente estará representada por “ μ_z ” la cual representa el nivel de incertidumbre de las competiciones deportivas. Las dos variables independientes serán “ x ” que representará el valor de mercado de las plantillas, “ y_z ” que representará los resultados deportivos en las diferentes formatos de competición. Todas estas variables están agrupadas en la ecuación 2.1 con el objetivo de obtener ratios de eficiencia en las seis competiciones analizadas.

La variable “ x ” será el valor de mercado de los equipos que participan en cada competición. Dicho valor de mercado estará

determinado por la suma de las cotizaciones en cada temporada de los jugadores que conforman la plantilla de cada equipo. Ampliaremos su definición posteriormente en la formulación 2.3. Por otro lado, la variable " y_z " será aquella variable que nos aportará los resultados deportivos en cada competición, representando el subíndice "z" los diferentes sistemas de competición que analizamos en este estudio. Como ya hemos indicado anteriormente, éstos podrán tener tres diferentes formatos: formato liga (duración larga), formato copa (enfrentamiento directo) o formato mixto. Por estudios previos, se ha considerado estas variables están condicionadas con la variable incertidumbre, definida en el modelo con el símbolo " μ_z ". La variable que representa el nivel de incertidumbre de cada competición será un valor de ponderación entre (0,1). Cuando este valor se encuentre más cercano a 1, consideraremos que la competición es más predecible en la clasificación final. En este caso, asociaremos esta valoración a un mercado cerrado, ineficiente y poco competitivo, como puede ser un mercado de oligopolio o monopolista, donde siempre son los mismos equipos los vencedores y que poseen los jugadores más valiosos. Significará que existe una correlación entre ambas variables, de esta forma afirmaremos que el valor de la plantilla de un equipo está en consonancia con la clasificación obtenida. No habrá muchas sorpresas en la clasificación final. Por el contrario, cuánto más cercano a 0 sea el índice de correlación, la competición estará más abierta a incertidumbre en los resultados, donde cualquier equipo puede dar la sorpresa ganando a otro de superior calidad. En este caso, se dará la casuística de que equipos con plantillas de jugadores más valiosos obtengan una clasificación final inferior a su teóricamente esperada y viceversa. Equipos con valoraciones de jugadores más modestas obtendrán puestos clasificatorios por encima de su nivel valorativo.

El cálculo de la variable incertidumbre " μ_z ", no podemos medirla directamente. Por tanto, utilizaremos una variable proxy que nos permita cuantificar dicho nivel de incertidumbre. Para ello, utilizaremos como medida de cálculo una índice de regresión, como es un coeficiente de correlación por r_{xy_z} . En él observamos como relacionamos la variable " x " (valoración de las plantillas) e " y_z " (éxito deportivo), siendo la posición clasificatoria de cada competición la que nos defina dicho éxito. Este índice clasificará a cada competición según su nivel de incertidumbre. Entonces, según el modelo planteado, calcularemos el nivel de incertidumbre " μ_z " a partir del coeficiente de correlación " r_{xy_z} ". Los resultados obtenidos vendrán representados en la Tabla 2.1.

Observamos en dicha tabla, como en el periodo 2016/20, las series estadísticas son muy similares en todas las competiciones, sin haber diferencias sustanciales de un año a otro, con la excepción de dos competiciones puntuales como fueron la Bundesliga en la temporada 2016/17, en la cual hubo una revolución de los equipos modestos y la Champions-League 2019/20 con una correlación negativa, coincidiendo con la realización de una fase final en una sola sede de los ocho mejores equipos. Uno de los principales objetivos del cálculo de este índice tiene por objeto el determinar si la relación existente entre la inversión realizada por un club de fútbol en la confección de su plantilla está en consonancia con la clasificación final.

Otra de las conclusiones que podremos obtener será que a partir de estos ratios determinaremos qué competición asegura a los clubes el éxito deportivo con la inversión en los mejores jugadores. Permitirá poder definir la estrategia deportiva de los clubes y potenciar los esfuerzos sobre aquella con mayor nivel éxito. El estudio se realiza en las seis competiciones antes descritas, pero cada competición tiene un formato diferente. El resultado obtenido de la correlación será un valor entre (0,1), el cual nos indicará la relación entre las variables “éxito deportivo” y “valoración de la plantilla”. Si el índice de correlación obtenido es cercano a uno, significará que la competición es más fácil de predecir en su clasificación final, de manera que el valor de la plantilla estará en relación al puesto clasificatorio. Las plantillas con mejores jugadores obtendrán los mejores puestos clasificatorios. No obstante, siempre habrá algún equipo que no cumpla la norma. Por el contrario, si el índice de correlación tiende a cero, significará que en dicha competición la incertidumbre está presente y no existe una relación, de manera que las mejores plantillas no aseguran éxitos deportivos.

A partir de este planteamiento estamos en disposición de poder abordar los dos objetivos planteados estadísticamente. Uno, el cálculo del ratio de eficiencia de las competiciones. Y dos, relacionar cada competición con su mercado según su comportamiento.

Por tanto, inicialmente planteamos un problema consistente en maximizar los tres formatos de competiciones, dependiendo de los resultados deportivos. Analizaremos si el resultado deportivo de la competición (y_z) depende del valor de las plantillas de cada equipo (x) y nivel de incertidumbre existe en cada competición (μ_z). Una vez calculada

dicha correlación por " r_{xy_z} ", plantearemos el análisis del nivel de eficiencia de cada competición a partir de la obtención del ratio de eficiencia de las competiciones (ρ_z), definida en la fórmula 2.2. Dicho ratio será el resultante de calcular el inverso sumatorio del cociente entre el coeficiente de correlación (r_{xy_z}) y la valoración de las plantillas ($\log x_k$). En cada competición participarán los diferentes equipos con sus plantillas, donde k será el total de equipos que compone cada competición. Dado que el valor de las plantillas no era un valor homogéneo con el resto de variables, se le ha aplicado un logaritmo natural para poder homogeneizar los valores. Por tanto, este ratio (ρ_z) nos indicará el grado de eficiencia de las competiciones en relación al valor de las plantillas, es decir, las competiciones donde los jugadores sean más valiosos obtienen coeficientes altos de correlación y hace que sean competiciones predecibles, con poca rotación en los puestos clasificatorios en relación con el valor de los jugadores. Al tratarse de un ratio de eficiencia, se le ha aplicado el inverso sumatorio al resultado antes obtenido. La justificación sobre el inverso sumatorio se debe al hecho de considerar la competición como más eficiente a aquella que acumula mayores inputs, propuesta de Farell (1957) y Espitia-Escuer y García-Cebrián (2019), es decir, donde juegan los mejores jugadores, conjuntamente con un escenario de alta incertidumbre en el resultado. De esta manera, se consigue que el índice tienda a 1, si se cumplen estas premisas. Si no se le aplicara, dicho ratio quedaría desvirtuado con un índice tendente al cero.

De esta manera la expresión matemática del ratio de eficiencia de las competiciones quedaría de la siguiente manera:

$$\rho_z = 1 - \frac{r_{xy_z}}{\log X_k} \quad (2.2)$$

Nuestra propuesta también toma influencias del modelo de Farell (1957) y Espitia-Escuer y García-Cebrián (2019), donde ambos utilizaban el cálculo de ratios de eficiencia para el análisis de competiciones y organizaciones. En ambos casos, éstos se calculaban resolviendo un problema de programación lineal para cada una de las organizaciones que componen la muestra objeto de estudio bajo la hipótesis de rendimientos constantes a escala. Nuestro modelo se acerca más a Espitia-Escuer y García-Cebrián (2019), donde a partir de un problema de maximización, el objetivo es analizar la eficiencia de los formatos de competición (ρ_z). Esto quiere decir que las competiciones más eficientes son las que tienen ratios más cercanos a la unidad, tal y como propone Espitia-Escuer y García-Cebrián

(2019) y coincide con el argumento de Farrell (1957) al considerar eficiente a las empresas cuando acumulaban mayores recursos. En el ámbito deportivo, estos recursos son los valores de las plantillas.

Continuando con nuestro modelo de maximización de competiciones, se formularán las variables a analizar, cuyo objetivo será analizar el nivel de eficacia de las competiciones a partir de la igualdad competitiva. La eficiencia será mayor cuanto más igualada sea la competición. En primer lugar el valor de las plantillas (x) de un equipo se han obtenido a partir de la información dada por Transfermarkt, los cuales están continuamente actualizados, sabiendo que pueden haber modificaciones al alza o a la baja según el estado de forma de sus jugadores, traspasos a otros equipos y salidas por diversas razones. Este será el factor sistemático de la ecuación del valor de las plantillas:

$$x = \sum_{n=1}^N J_n \quad (2.3)$$

Donde " x " será el valor de las plantillas, " J " representará el valor individual de cada jugador de una plantilla, " N " el número de jugadores en una plantilla y " n " representa cada jugador de forma individual. Nuestro modelo ha tomado para su análisis los datos referentes a las cuatro grandes ligas, como son Premier League en Inglaterra, LaLiga en España, Serie A en Italia y Bundesliga en Alemania. Con formato de competición de enfrentamiento directo o a doble partido se ha analizado la Copa del Rey España. Finalmente, como sistema híbrido de liga y fase de enfrentamientos hemos analizado la Champions League. En Copa del Rey y en Champions-League, el análisis solo ha sido a partir de los octavos de final. Todos los datos corresponden a las cuatro temporadas jugadas desde 2016-2020. Se han podido analizar de forma comparativa todas las competiciones reseñadas. Debido a que no todas las competiciones tienen el mismo número de equipos participantes, hemos homogenizado todas las competiciones a una muestra de 20 ($k = 1, \dots, 20$). La Premier League, Serie A y LaLiga tienen 20 equipos, la Bundesliga tiene 18; siendo la Copa de España y Champions League la que contienen 16 equipos al tomarse los datos desde los octavos de final. Por tanto, las competiciones con menos de 20 equipos, se ha completado la serie sumándole la media aritmética del total de equipos participantes de su propia competición por el número de equipos hasta llegar a 20. De esta manera, todas las competiciones tienen el mismo número de equipos y unas valoraciones absolutas

homogeneizadas a 20 equipos. Esta homogenización de los datos no ha supuesto una alteración en los resultados de las correlaciones.

Con el objetivo de validar el ratio de eficiencia de las competiciones, a partir de los resultados obtenidos por los coeficientes de correlación, se ha utilizado un test estadístico de Pearson. Consideramos que es un test fiable para confirmar la relación entre las dos variables planteadas de tipo cuantitativo. Se plantean dos situaciones. La primera una hipótesis nula H_0 donde no existe relación entre las variables, frente a la hipótesis alternativa H_1 , que evidencia la existencia de relación. El nivel de confianza del test es del 95% y una probabilidad inferior al 5%. En este caso, la hipótesis planteada es rechazar H_0 cuando no hay correlación entre las variables, es decir, que su valor numérico se aproxime a 0; y aceptar H_1 cuando hay relación, por tanto, su valor numérico se aproximará a 1. Adicionalmente, con el objetivo de conocer la significancia porcentual de la variabilidad de los datos, se ha calculado el coeficiente de determinación (r^2_{xyz}); que no es más que el coeficiente de correlación al cuadrado. Los resultados cuyo índice entre por debajo del 20% y el 30% (0,2-0,3) significará la debilidad en la relación lineal. Por encima de un índice 0,3 hasta 1, nos indicará el grado de fortaleza en la relación entre las variables analizadas. Los resultados obtenidos están recogidos en la Tabla 2.2.

El último paso sería obtener los coeficientes de eficiencia de las competiciones (ρ_z), a partir de la formulación 2.2, antes citada. Una vez, calculados los coeficientes de correlación y validado a partir del test estadístico de Pearson consistente en contrastar el modelo a partir de sus hipótesis, estamos en disposición de clasificar las competiciones por sus índices. De esta manera, el significado de los índices reflejados en la Tabla 2.3, nos indicarán que índices que tienden a 1, suponen competiciones eficientes, donde participan los mejores jugadores, existe incertidumbre en el resultado, provocando un interés de crecimiento de la demanda. Por el contrario, si dicho índice tiende a 0, significará que son ineficientes para todos agentes del mercado, donde solo unos pocos equipos optimizarán beneficios y la demanda solo será creciente para los aficionados con mejores clasificaciones.

El segundo objetivo será analizar el comportamiento de cada formato de competición a nivel de mercados con el cálculo a partir de ratios de concentración y dispersión de los datos. Es conocido a partir de estudios

como el de Farrell (1957) que se han utilizado este tipo de planteamientos para analizar la eficiencia e ineficiencia de organizaciones en relación a las cantidades de recursos realmente utilizadas. En el caso de los deportes, en las variables de output nos determinará la medición de la eficiencia a partir del éxito deportivo, dándose la circunstancia de la interdependencia en los resultados de los equipos cuando participan en un mismo formato de competición. El trabajo de Collier et al. (2011) recoge y soluciona, precisamente, esta circunstancia. Para dichos autores, el resultado deportivo de un equipo puede estar influido por la eficiencia en el uso de los recursos que hacen sus rivales, con el resultado que, si se eliminara toda la ineficiencia detectada, la frontera a la que se llegaría no sería factible. Para tener en cuenta esta interdependencia, Collier et al. (2011) proponen una modificación en los cálculos de la eficiencia a la que llaman DEA (Análisis Envolvente de Datos) bajo correlación serial y para la que se parte del cálculo de la eficiencia mediante la resolución de un problema de programación lineal basada en un modelo aditivo, que, para la hipótesis de rendimientos constantes a escala, similar al propuesto en este estudio. Para Espitia-Escuer y García-Cebrián (2019), la eficiencia de la competición estaba en relación a variables del tipo número de victorias, número de goles, asistencias, centros, remates; es decir, variables relacionadas con el juego ofensivo de un equipo. En nuestro estudio, se ha tomado como axioma de eficiencia el hecho de que los objetivos de los clubes van en sentido opuesto a la propuesta de los organizadores. Los clubes buscan repetir éxitos deportivos año tras año, mientras que los organizadores entienden que la eficiencia de las competiciones se encuentra con la rotación de campeones.

El comportamiento de las competiciones según su tipología de mercados la veremos en la Tabla 2.4. Observaremos cómo existe una interpretación diversa de los datos en cuanto a eficiencia, de manera que cuando exista eficiencia para los clubes no existirá para la competición, y viceversa. En dicha tabla, se han agrupado los índices de correlación con sus promedios respectivos con la finalidad de observar cada competición según su comportamiento de mercado. Se observa que los índices más cercanos a la unidad son aquellos que nos aporta competiciones menos eficientes, donde existe escasa incertidumbre en el resultado y genera menor interés para el aficionado. Por tanto, la cuota de mercado se reparte entre los equipos con mejores jugadores en las competiciones de larga duración. A diferencia de las ligas domésticas, las competiciones cortas de enfrentamiento directo, como son Champions-League y Copa del Rey de

España, muestran índices más cercanos a cero, con lo que aumenta el nivel de eficiencia y maximización de objetivos para todos los agentes.

En las tablas 2.4 y 2.5, hemos analizado la concentración de poder y así redenominar la tipología de mercado según el tipo de competición, ya sea por ligas domésticas o torneos rápidos. Para ello hemos utilizado 3 índices de concentración en la modalidad *CR4*, *CR10* e *IHH*. Varios autores previos han utilizado estos ratios en cálculos para competiciones deportivas, como Michie y Oughton (2004) que estudia la concentración de puntos de los cuatro primeros clasificados de la competición, el CBR de Humphreys (2002), la Diferencia de Puntos Acumulada (DPA) de Gasparetto y Barajas (2018) o la medición del balance competitivo a través de las apuestas deportivas de Jareño y del Corral (2013). Mourão y Teixeira (2015) también lo utilizaron en su estudio sobre el campeonato de fútbol brasileño. El índice *CR10* es muy utilizado en el análisis de mercados en el sector bancario. Destacamos un estudio previo de Rudaleva et al. (2016) donde analizaba la concentración del sistema bancario a partir de los índices *CR10* e *IHH*.

Los índices planteados para nuestro estudio tienen el objetivo de determinar el porcentaje de participación en el mercado de cada una de los equipos intervinientes en cada competición. Con el objeto de realizar el análisis de los mercados en cuanto a la concentración de poder, se han utilizado dos índices, que nos servirán de comparación. Por un lado, el índice *CR4*, donde analizaremos la concentración acumulada de poder de los 4 primeros clasificados de cada competición en relación al valor de sus plantillas. Por otro lado, el índice *CR10*, el cual nos dará un índice de los diez primeros clasificados. La justificación del primer índice se debe a que los cuatro primeros clasificados de las cuatro grandes ligas tienen acceso directo a la competición de la Champions League. Por tanto, será un indicador de concentración en relación al éxito deportivo. Se observará el grado de poder de los cuatro primeros clasificados según el valor de sus plantillas. Como el mercado, en nuestro caso las competiciones deportivas, está limitada a 20 equipos por competición, entra en debate con estudios previos donde afirman sobre las limitaciones de índice *CR4*, como Golan et al. (1996). Es por ello que se ha querido mejorar el análisis incorporando los datos de concentración de los diez primeros clasificados, de esta manera observaremos las diferencias entre ambos criterios de concentración.

Ambos índices $CR4$ (fórmula 2.4) y $CR10$ (fórmula 2.5) se han calculado mediante el cociente entre la suma los cuatro primeros clasificados y los diez primeros clasificados, respectivamente respecto al total de equipos de cada competición. El valor analizado será el valor de las plantillas " x_i ". El índice resultante nos indicará el porcentaje de representación de cada grupo respecto el total. La justificación de la forma de cálculo de este índice es también muy sencilla. El ratio de agrupación de poder de $CR4$ vendrá determinado por la suma del valor de las plantillas de los cuatro primeros clasificados (x_i), mientras que el índice $CR10$ será un índice de representación más ajustado a toda la competición. Si los cuatro primeros equipos situados en la zona alta de la clasificación suman una cuota conjunta de mercado demasiado alta respecto al total del mercado, obviamente en dicho mercado la competencia no está suficientemente atomizada, e incurre dicho mercado en una concentración de poder, propia de una competencia imperfecta. Definiremos a este mercado como moderadamente concentrado. Puede darse que la concentración de poder esté formada de 2 a 4 equipos, por lo que estaríamos en un mercado de tipo oligopolista. Si dicha concentración de mercado se repartiera entre dos equipos, estaríamos en un mercado parecido al duopolio. En estos dos últimos casos, estaremos ante un mercado altamente concentrado. Es raro situaciones de repetición continua de éxito deportivo de un mismo equipo en una misma competición. No obstante, hay series de datos donde un mismo equipo gana la misma competición de forma repetitiva varios años seguidos, pudiendo relacionar este comportamiento al de mercado monopolista. Si por el contrario la cuota de mercado se concentra entre los cuatro primeros clasificados con el índice bajo cercano a cero, significa que la concentración de poder está repartida, propio de un mercado de competencia perfecta, es decir, mercado moderadamente concentrado. La forma de cálculo del índice $CR4$ y $CR10$ sería la siguiente:

$$CR4 = \sum_{i=1}^4 x_i / \sum_{i=1}^{20} x_n \quad (2.4)$$

$$CR10 = \sum_{i=1}^{10} x_i / \sum_{i=1}^{20} x_n \quad (2.5)$$

La interpretación de estos índices nos indica que cuando dicho índice es inferior a un 40%, significa que si el índice representa menos del 40% del total de todas las plantillas de la competición. En este caso, podremos afirmar que no hay concentración de mercado y que la competición se juega equilibrada entre todos los equipos. Es decir, no hay concentración de los

mejores jugadores en los equipos clasificados en los cuatro primeros puestos. En este caso, este nivel de concentración es similar a un mercado de competencia perfecta y, por tanto, es considerado como una competición eficiente para todos los agentes participantes. Si el índice se sitúa entre el 40-60% consideraremos que es similar a un mercado oligopolista y, a partir del 60%, como monopolista, por tanto, hay un mercado altamente concentrado.

En el estudio de Sánchez et al. (2019) se establecen los criterios que según la Comisión Europea se considera existen en una posición dominante cuando la cuota de mercado de una empresa es del 40% al 45% (o superior). Del 50% al 80% de la cuota de mercado, podría considerarse un mercado concentrado medio o competencia monopolística. Si el valor es inferior al 40% la cuota de Mercado estaríamos ante un Mercado de competencia perfecta.

Como tercer índice de análisis, se ha seleccionado el índice de Herfindahl–Hirschman (IHH). Es tradicionalmente utilizado por las autoridades de competencia con el fin de calcular y/o medir el grado de concentración de un determinado mercado o una determinada industria, su aplicación se basa en conocer las cuotas de mercado de las firmas y así generar un indicador, el cual permite apreciar el atributo ya mencionado. Herfindahl (1950) propone calcular el atributo analizado mediante la sumatoria de las cuotas de mercado elevadas al cuadrado. La existencia de la variedad en los índices que permiten calcular concentración industrial lleva, sin lugar a duda, a reconocer la posible relación entre dichas mediciones; según Naldi y Flamini (2014) existe correlación entre el IHH y el ratio de concentración CR_4 bajo diferentes análisis estadísticos; sin embargo, bajo la prueba de preservación de orden, la correlación no es evidente. En términos generales, es natural afirmar que en efecto la gran variedad de medidas, las cuales tienen como finalidad capturar el grado de concentración de un mercado o una industria, podrían estar relacionadas bajo diferentes criterios.

En nuestro estudio hemos optado por clasificar el mercado según los índices originales que propuso y definió Herfindahl (1950). La significancia de estos índices nos define a los mercados como moderadamente concentrados a aquellos mercados con coeficientes menores de 1.000. Realizando una transferencia a las competiciones de fútbol, este índice reflejará una competición abierta en cuanto a nivel de éxito deportivo y con

incertidumbre en su resultado; equivalente a un mercado eficiente de competencia perfecta. Si el índice nos marca un valor entre 1.000 y 1.800, el mercado se considerará medianamente concentrado, con menores opciones de éxito deportivo, la certidumbre en el resultado es mayor y las opciones eficiencia de mercado son menores. Por último, si el índice supera el valor de 1.800 estaremos ante una competición totalmente predecible, cerrada, ineficiente, propia de un mercado de oligopolio o monopolio.

Finalmente con las tres variables analizadas: incertidumbre en el resultado, valor de mercado de la plantilla y éxito deportivo; y con la ayuda de la base de datos de Transfermarkt en las cuatro temporadas (2016-20) en un entorno de las cuatro mejores ligas de Europa, tendremos los mejores ingredientes para analizar qué competición es más atractiva para los seguidores del fútbol, teniendo en cuenta el nivel de incertidumbre, la concentración de los mejores jugadores y el mayor nivel de inversión económica por los clubes.

Los resultados obtenidos nos permitirán conocer cuáles serán las variables clave en la industria del fútbol para optimizar los beneficios siguiendo la teoría de Neale, por considerar a este mercado como “muy particular”, donde el propio mercado busca competencias igualadas y con alto nivel de emociones e incertidumbre; con una búsqueda continua de mercados eficientes en esta industria del tipo competencia perfecta. Pero dentro de este mercado, hay intereses en contrapuestos. Los clubes buscan conseguir la mayor cuota de mercado a través de los mejores éxitos deportivos en diferentes tipos de competición con otros rivales, pero la Organización de estas competiciones intenta limitarlo con reglas y sistemas de igualdad para optimizar los beneficios empresariales.

2.5. Discusión de resultados aplicados a los diferentes mercados existentes.

En primer lugar, con el objetivo de obtener los ratios de eficiencia de cada competición, será necesario conocer la correlación existente entre el valor de las plantillas en relación al puesto clasificatorio (r_{xy_z}). La interpretación del coeficiente de correlación nos indica que en las ligas domésticas europeas cuando el índice supera el 0,7, podemos afirmar la existencia de correlación entre las variables planteadas. Esto supone que en las competiciones de larga duración, los equipos con mejores jugadores

son los que ocupan las primeras posiciones y hay pocas sorpresas de equipos modestos que puedan cambiar su perfil deportivo respecto al económico. La variable incertidumbre es poco sensible a los resultados deportivos, y, por tanto, no genera un interés adicional a los aficionados. Por otro lado, vemos que las competiciones de corta duración, no tienen correlación entre las variables analizadas. Esto supone que la incertidumbre, la rotación de campeones y el pase de eliminatoria es más probable que en el formato liga.

En la Tabla 2.1. se muestran los índices de correlación (r_{xy_z}) existentes entre las variables “valor de las plantillas” y “éxito deportivo”, en los seis tipos de competiciones y durante las cuatro temporadas entre 2016-2020:

Tabla 2.1. Coeficientes de correlación: valor de las plantillas y éxito deportivo.

TEMPORADA	FORMATOS DE COMPETICIÓN					
	INGLATERRA PREMIER LEAGUE	ESPAÑA LALIGA	ITALIA SERIE A	ALEMANIA BUNDESLIGA	UEFA CH. LEAGUE	COPA DE ESPAÑA
2016/17	0,70	0,88	0,80	0,72	0,41	0,57
2017/18	0,68	0,87	0,87	0,84	0,36	0,58
2018/19	0,77	0,86	0,84	0,95	0,17	0,33
2019/20	0,73	0,84	0,63	0,92	0,05	0,03

Fuente: Elaboración Propia.

Se puede observar en esta tabla que las ligas domésticas tienen coeficientes altos de correlación, lo cual significa que los equipos con mejores plantillas de jugadores tienen una clasificación acorde con el nivel valorativo de sus jugadores. Por tanto, en las competiciones de liga, los equipos suelen ocupar un puesto clasificatorio en consonancia con el nivel de sus plantillas. La Serie A, LaLiga y la Bundesliga son sin duda las ligas domésticas más predecibles de todas en cuanto a clasificación final y con menos incertidumbre en el resultado, con ratios que alcanza casi el 0,9. Esto significa, que tener jugadores con valoraciones altas, garantiza el éxito deportivo. La Premier League es dentro de las ligas domésticas la más abierta debido a la mayor rotación de puestos, pero siempre dentro de un contexto de poca incertidumbre. Además, coincide que en la Premier League se concentran las valoraciones más altas en cuanto a valor de plantillas en relación con las otras tres ligas europeas analizadas. En cuanto

a las competiciones con enfrentamientos directos, esta certidumbre pasa a incertidumbre, especialmente en los casos de la Champions League y Copa del Rey, con niveles cercanos a cero como en la última temporada analizada. La temporada 2019-2020 fue la conocida como la del COVID-19, y la fase final de la Champions League se realizó con un formato novedoso e improvisado, ya que desde cuartos de final los enfrentamientos fueron a un solo partido y se jugó en una sede común en la ciudad de Lisboa. El ratio de correlación en fase final fue casi cero, lo que significa que el tener a los mejores jugadores en un mismo equipo, no garantiza para nada la victoria final. En ambos casos en esa temporada, la característica principal fue la falta de público, y circunstancialmente los resultados nos indican los ratios más bajos en correlación, provocando un sesgo con respecto a anteriores temporadas. Por tanto, podemos asegurar que la influencia del público a los estadios ha motivados resultados con mayor nivel de incertidumbre.

Como hemos explicado anteriormente, cuando existe eficiencia para los clubes no puede haber eficiencia para los organizadores, ya que sus objetivos van en sentido contrario. Mientras que los clubes pretenden acumular poder con éxito deportivo, los organizadores buscan diseñar competiciones equilibradas. La determinación de estos ratios de eficiencia (ρ_z) se ha calculado a partir de la combinación de las tres variables que definen el modelo en la ecuación (2.1), desarrollando la siguiente expresión, similar al propuesto por Collier et al. (2011). Por tanto, el ratio de eficiencia de los equipos se obtiene a partir del inverso sumatorio del coeficiente de correlación (r_{xy_z}), las cuales compara las variables valor de los jugadores y el éxito deportivo. La variable valor de las plantillas al ser un valor en millones de euros, se ha tenido que homogeneizar mediante la aplicación de un logaritmo natural.

De los datos extraídos, observamos con el ratio de eficiencia es mayor en las competiciones de enfrentamiento directo como son la Champions-League y la Copa del Rey. No obstante, la acumulación de eficiencia en cuanto a la variable x_k (recursos) concluye que comparativamente que la competición Champions League es la más valiosa en cuanto a jugadores participantes. En cuanto a la comparativa de las ligas domésticas, la Premier League es la que acumula mayor nivel de eficiencia por tener a los jugadores más valorados, en comparación con el resto de ligas domésticas. La razón de que la Premier ocupe una posición más destacada es la excelente estrategia de su liga en la venta de los derechos de televisión por todo el mundo respecto a sus competidores. Quirt y Fort (1992) y Vrooman (1995)

realizaban sus estudios sobre el balance competitivo en la Premier League y su redistribución para generar mayor igualdad competitiva. La Champions League es la competición estrella, donde nuestro análisis comienza a partir de la fase de octavos de final con los dieciséis equipos más valiosos del continente. Esta acumulación de talento futbolístico genera prestigio y redundancia en el retorno económico, ya que supone mayores ingresos por la venta de los derechos de televisión en los clubes por parte de la UEFA con influencia directa a los equipos clasificados para esta fase final por obtención de premios. Szymanski (2002) explicaba la desigualdad financiera entre los equipos que participaban en competiciones europeas como la Champions League e Europa League con los equipos que no lo hacían respecto a la valoración de plantillas en las ligas domésticas.

Szymanski (2003) hablaba de la incertidumbre en sus investigaciones versadas sobre el balance competitivo, definiendo tres tipos de incertidumbres posibles, como son el resultado de un partido, la clasificación final en una temporada en una competición de larga duración y la clasificación en un torneo corto o de enfrentamiento directo. Michie y Oughton (2004), Brandes y Franck (2007) y Lee y Fort (2012) son economistas que utilizaban los coeficientes de concentración y dispersión para encontrar relaciones en sus estudios sobre el balance competitivo en el fútbol. Espitia-Escuer y García-Cebrián (2019) trabajaron con la variable denominada “output éxito deportivo”, que representaban los partidos ganados a partir de puntuaciones dadas. Calculaban los ratios de correlaciones a partir de los resultados deportivos, asignando puntuaciones a las victorias de los partidos en cada competición, tanto en la liga española de Primera División como en las fases alcanzadas en el caso de la UEFA Champions League. Collier et al. (2011) también utilizaron esta metodología para justificar la interdependencia de estas variables y poder concluir si existía concentración o dispersión de puntuaciones. En nuestro estudio la variable “valor de los equipos” no está relacionada a los puntos conseguidos sino al nivel clasificatorio a final del campeonato. Si observamos diferente nivel de correlación en cada competición respecto a la inversión realizada en jugadores y la clasificación final obtenida. Los objetivos de todos estos estudios, incluido el nuestro, plantean contribuciones empíricas en una búsqueda de la eficiencia en el mercado del fútbol.

Con el objetivo de validar los datos de las correlaciones de la Tabla 2.1, se ha utilizado un test estadístico de Pearson, planteando una hipótesis nula H_0 donde no existe relación entre las variables, frente a la hipótesis

alternativa H_1 , que evidencia la existencia de relación. El nivel de confianza del test es del 95% y una probabilidad inferior al 5%. En este caso, la hipótesis planteada es rechazar H_0 cuando no hay correlación entre las variables y aceptar H_1 cuando hay relación. Los datos nos concluyen que en las competiciones de las 4 grandes Ligas prevalece la hipótesis alternativa y existe correlación entre las variables “puesto clasificatorio” y “valoración de las plantillas”. Esto significará que los mejores jugadores garantizan los mejores puestos clasificatorios. Por el contrario, en la competición de Copa del Rey, la tendencia es la falta de correlación entre las variables, de manera que equipos con menor presupuesto en jugadores pueden optar a clasificarse para las últimas rondas de la competición, incluso ganar el título. Pero el resultado más llamativo es el de Champions League donde la hipótesis nula es siempre predominante, por lo que tener a los mejores jugadores no garantiza ganar ni clasificarse para las últimas rondas de la competición. Estos resultados refuerzan lo ocurrido en la temporada 2019/20, donde se tuvo que improvisar una fase final exprés en una sede única, algo novedoso y similar a las competiciones de selecciones nacionales, como Eurocopa y Mundial. Los resultados manifestaron que el coeficiente de correlación se acerca a niveles de cero esa temporada, confirmando que las competiciones realizadas en periodos cortos y con enfrentamientos directos, suponen una garantía de éxito debido a los niveles de incertidumbre con índices máximos.

Como ya se indicó en la parte metodológica, se ha utilizado el coeficiente de determinación r_{xyz}^2 , como herramienta para analizar el porcentaje de variabilidad de los datos correspondiente a cada competición. Como ya se indicó, la significancia de los resultados nos indica que los índices por debajo de 0,3 representan la existencia de debilidad en la relación lineal. Por el contrario, índices desde 0,3 a 1 nos indicarán la fortaleza de variables analizadas, en este caso, valoración de las plantillas, resultado deportivo e incertidumbre de la competición. Los datos obtenidos los podemos observar en la Tabla 2.2., donde observamos que las conclusiones derivadas del planteamiento de hipótesis nula y alternativa. Las competiciones de liga demuestran una relación evidente entre las variables analizadas, mientras que la Copa del Rey y la Champions League nos demuestran la incertidumbre en las mismas.

Tabla 2.2. Coeficientes de determinación por tipo de competición.

TEMPORADA	FORMATOS DE COMPETICIÓN					
	INGLATERRA PREMIER LEAGUE	ESPAÑA LALIGA	ITALIA SERIE A	ALEMANIA BUNDESLIGA	UEFA CH. LEAGUE	COPA ESPAÑA
2016/17	0,497	0,779	0,634	0,525	0,166	0,326
2017/18	0,458	0,753	0,765	0,714	0,130	0,340
2018/19	0,587	0,747	0,706	0,906	0,028	0,111
2019/20	0,536	0,699	0,401	0,839	0,003	0,001

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez validado los coeficientes de correlación mediante la prueba de hipótesis, el siguiente paso es obtener los ratios de eficiencia por tipo de competición en la Tabla 2.3. Recordemos que el cálculo de dicho ratio procede de aplicar el inverso sumatorio al cociente entre los coeficientes de correlación de las competiciones y el logaritmo del valor de las plantillas, que participan en las mismas.

Tabla 2.3. Ratios de eficiencia por tipo de competición.

TEMPORADA	FORMATOS DE COMPETICIÓN					
	INGLATERRA PREMIER LEAGUE	ESPAÑA LALIGA	ITALIA SERIE A	ALEMANIA BUNDESLIGA	UEFA CH. LEAGUE	COPA ESPAÑA
2016/17	0,811	0,753	0,770	0,790	0,896	0,842
2017/18	0,821	0,759	0,753	0,761	0,909	0,838
2018/19	0,804	0,770	0,773	0,736	0,959	0,913
2019/20	0,816	0,781	0,832	0,755	0,988	0,993

Fuente: Elaboración Propia.

La interpretación de estos resultados a partir de los ratios de eficiencia nos indican que cuanto más cercano a 1, la competición será más eficiente, ya que acumula mayores inputs (Farell, 1957 y Espitia-Escuer y García-Cebrián, 2019). El mayor grado de eficiencia lo encontramos en las competiciones donde juegan los mejores jugadores, con niveles de incertidumbre altos en el resultado. Esta incertidumbre viene determinada por el coeficiente de correlación entre valor de las plantillas y el éxito deportivo. Por el contrario, cuanto más cercano a cero sea el índice, la

competición es más ineficaz ya que carece de interés por la valoración de los jugadores y la certidumbre del resultado. Observamos cómo las competiciones de corta duración, como son la Copa del Rey y la Champions, son más eficientes que las competiciones domésticas de liga.

En la tabla 2.4, se han agrupado por competiciones los ratios de correlación de las variables “valor de plantillas” en relación al “éxito deportivo”. La finalidad es obtener un ratio promedio de la competición, que nos permita encuadrar a la misma en un mercado determinado. De esta forma si el ratio de correlación está en el rango 0,7-1, podemos afirmar que los datos se correlacionan en un nivel alto y existe concentración de valores. Eso significa que los equipos garantizan una clasificación acorde a su nivel de valoración, de manera que los equipos con mejores jugadores ocuparan las primeras plazas y los peor valorados, en un porcentaje alto, los puestos clasificatorios más bajos. Al encontrarnos ante esta correlación alta, el nivel de incertidumbre en los resultados es bajo, el mercado es muy predecible y no da lugar a sorpresas. La cuota de mercado de los equipos con mejores jugadores se acumula entre los equipos mejor clasificados. Observamos que el promedio en las competiciones ligueras de las cuatro grandes ligas nos reporta un coeficiente del 0,81, lo que significa que se concentran los mejores jugadores en los equipos con mejores clasificaciones en competiciones de larga duración.

Tabla 2.4. Resumen promedio de coeficientes de correlación.

	Mercado altamente competitivo	Mercado moderadamente competitivo
Ligas domésticas		0,81
Copa España	0,38	
Champions League	0,25	

Fuente: Elaboración propia

Bajo estos resultados, podemos afirmar que esta competición tiene un comportamiento moderadamente competitivo, similar a un mercado de oligopolio. Por otro lado, observamos que las competiciones de corta

duración, Copa del Rey y Champions-League, ofrecen ratios cercano al cero. Por tanto, serán competiciones abiertas, con incertidumbre, cualquier equipo obtener una clasificación no acorde a su nivel de presupuesto. Estaremos en estas dos competiciones en un mercado altamente competitivo, similar a la propia de un mercado de competencia perfecta.

En la tabla 2.5, analizamos la tipología de mercado según el formato de competición, a partir del ratio de concentración de los cuatro primeros clasificados *CR4*, en relación al valor de las plantillas. Adicionalmente también calcularemos el índice *CR10* con la finalidad de analizar el comportamiento de todo el mercado. Como ya referimos anteriormente, según los criterios definidos por la Unión Europea en materia de concentración de empresas en un mercado, en nuestro caso las empresas son las competiciones deportivas, cuando el ratio es menor al 40% de acumulación de poder (índice inferior a 0,4) estaríamos ante un mercado altamente competitivo, muy similar a uno de competencia perfecta, donde su índice tiende a cero. En este caso vemos cómo en las competiciones domésticas de las cuatro grandes ligas, en LaLiga se observa una concentración mayor que en el resto, debido al efecto Messi-Ronaldo en FC Barcelona y Real Madrid, respectivamente. El ratio llega al 0,6, propio de un mercado de duopolio. En el resto de ligas, los ratios están al borde del 0,4, en algunos casos excediéndolo, los que supone que suele haber concentración entre los equipos mejor clasificados.

Tabla 2.5. Ratio de concentración *CR4* vs *CR10*.

TEMPORADA	FORMATOS DE COMPETICIÓN											
	INGLATERRA		ESPAÑA		ITALIA		ALEMANIA		UEFA		COPA	
	PREMIER LEAGUE		LALIGA		SERIE A		BUNDESLIGA		CH. LEAGUE		ESPAÑA	
	CR 4	CR 10	CR 4	CR 10	CR 4	CR 10	CR 4	CR 10	CR 4	CR 10	CR 4	CR 10
2016/17	0,37	0,70	0,60	0,76	0,38	0,77	0,41	0,67	0,28	0,68	0,41	0,71
2017/18	0,37	0,73	0,59	0,74	0,46	0,79	0,52	0,78	0,30	0,71	0,38	0,87
2018/19	0,47	0,78	0,63	0,81	0,44	0,78	0,52	0,74	0,27	0,67	0,55	0,68
2019/20	0,41	0,70	0,55	0,75	0,36	0,75	0,48	0,80	0,21	0,58	0,14	0,94

Fuente: Elaboración Propia.

Diferentes resultados obtenemos en competiciones de enfrentamiento directo como Champions League y Copa de España. Los índices nos indican que en Champions League los ratios son inferiores al 0,3, por lo que

reafirma la idea de estar ante un mercado abierto y, por tanto, altamente competitivo. En Copa del Rey de España, dependiendo de la temporada a veces nos encontramos un ratio de incertidumbre (0,14 en la temporada 2019/20) donde la sorpresa estuvo presente en los resultados y otras temporadas más predecibles donde los mejores equipos ocupaban las primeras posiciones.

Si lo traducimos a índices de eficiencias, las competiciones altamente competitivas maximizan beneficios para todos los agentes del mercado, tal y como proponía Neale (1964). En la tabla 2.6, consideramos de interés agrupar por promedios los coeficientes de cada competición tipo. Los resultados nos reafirman que la competición de larga duración tiene un índice medio del 0,48, con un comportamiento moderadamente competitivo, similar a un mercado de competencia monopolística. Esto se debe a que las competiciones domésticas, además de tener una relación directa entre el puesto clasificatorio y la valoración de los jugadores, es un producto exclusivo, de marca, el cual no tiene competencia a nivel deportivo. El fútbol no tiene competencia con otros deportes profesionales como el baloncesto o el balonmano, y la demanda de los aficionados en el fútbol lo convierte en un producto exclusivo. Los otros dos formatos de competiciones como es la Copa del Rey y la Champions League reportan índices cercanos a cero debido a la gran incertidumbre en el resultado, donde no gana el que mejores jugadores tiene y permite que estas competiciones sean más abiertas en cuanto a clasificación final.

Una de las utilidades de comparar estos índices es analizar el porcentaje de dispersión objetiva de cada equipo en las competiciones. Si analizamos primero el índice $CR4$, cada equipo representa el 5% del mercado. Por tanto, los cuatro primeros representarán el 20% del total. Por otro lado, si analizamos el índice $CR10$, los diez primeros equipos representan el 50% de cuota de la competición. En dicha comparación de ratios, determinamos el nivel de concentración si dicho ratio está cerca del 0,2 para $CR4$ y de 0,5 para $CR10$. Observamos según los datos que en las competiciones de liga existe una dispersión importante, al ser el índice 0,48 (diferencia en 28 puntos porcentuales), al igual que los datos obtenidos en la Copa del Rey. A estas dos competiciones las podemos definir como moderadamente competitivas. Por otro lado, la Champions League presenta unos datos más concentrados respecto a los índices reseñados. Por tanto, nos confirma que es una competición altamente competitiva.

Tabla 2.6. Resumen promedio del nivel de concentración $CR4$ vs $CR10$.

	Mercado altamente competitivo		Mercado moderadamente competitivo	
	CR4	CR10	CR4	CR10
Ligas domésticas			0,48	0,75
Copa			0,37	0,80
Champions League	0,26	0,66		

Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de reforzar los resultados, elaboramos la Tabla 2.7, donde incluimos el índice de concentración de Herfindahl-Hirschman (IHH), el cual nos indicará el grado de concentración o dispersión de las competiciones, pero marcando la referencia el índice 1.000. Si es menor a 1.000 es un mercado altamente competitivo en cuanto a concentración de jugadores más valiosos, entre 1.000-1.800 moderadamente competitivo y superior a 1.800 nada competitivo. Esta escala fue propuesta por Herfindahl (1950) y posteriormente aplicada en un estudio sobre el mercado de pimientos por parte de Muhaimin et al. (2021). Los resultados indican que las Liga española concentra mayor número de jugadores más valiosos en los equipos mejor clasificados, al igual que la Bundesliga, siendo la Premier League y la Serie A las competiciones que se reparten los jugadores más valiosos entre más equipos. Respecto a la Champions League el índice lejos del indicado nos hace referencia a la dispersión de los mejores jugadores entre varios equipos.

Tabla 2.7. Índice IHH: ratio de concentración.

TEMPORADA	FORMATOS DE COMPETICIÓN					
	INGLATERRA PREMIER LEAGUE	ESPAÑA LIGA SANTANDER	ITALIA SERIE A	ALEMANIA BUNDESLIGA	UEFA CH. LEAGUE	COPA ESPAÑA
2016/17	705,87	1.180,53	783,30	1.061,65	776,76	1.446,71
2017/18	709,69	1.103,18	819,90	967,88	780,08	1.583,24
2018/19	816,75	1.211,51	862,15	995,61	752,67	1.373,70
2019/20	753,35	1.050,02	810,73	924,28	711,34	2.045,18

Uno de los datos que consideramos interesante incluir en este apartado de índices de mercados es comparar los promedios de todas las competiciones en relación al índice IHH. En la tabla 2.8, se muestra dichos valores agrupados procedentes de los resultados de la tabla 2.6 mediante el promedio de sus valores. Los resultados evidencian que la Copa del Rey, a partir del promedio de los índices, es una competición moderadamente competitiva en cuanto a acumulación de jugadores más valiosos, mientras que la Champions-League es la más competitiva de todas.

Tabla 2.8. Resumen promedio del índice IHH por tipo de competición.

	Mercado altamente competitivo	Mercado moderadamente competitivo
Ligas domésticas	922	1.612
Copa		
Champions League	755	

2.6. Conclusiones.

Los resultados obtenidos nos ayudarán a entender los objetivos perseguidos en este capítulo. Recordemos el doble objetivo. Por un lado, optimizar tanto cualitativamente como cuantitativamente la intervención de los organizadores de competiciones deportivas en el fútbol profesional, y por otro, analizar el comportamiento de mercado en cada competición. Los resultados sobre la eficiencia de las competiciones se han enfocado por parte de los organizadores, teniendo en cuenta que los objetivos de los clubes van en sentido contrario. Cuando un club se refuerza con jugadores valiosos en ligas domésticas conlleva correlación en cuanto a éxito deportivo y da lugar a poca incertidumbre. Eso provoca que el aficionado genere menor interés por este tipo de competiciones y pierda eficiencia para los organizadores. Los resultados son evidentes ya que esto sucede en competiciones de larga duración, a diferencia que en competiciones de enfrentamiento directo los ratios de eficiencia son mayores para los organizadores.

Por un lado, se darán escenarios donde un club puede ser eficiente a nivel individual dentro de un mercado ineficiente. Esto lo observamos en los tipos de competición de larga duración como son las ligas domésticas. La relación entre valoración de plantillas y éxito deportivo será más lineal cuanto mayor certidumbre en los resultados de la competición, siendo las ligas domésticas, caracterizadas por una mayor duración en cuanto al tiempo, la que se acercan más a la eficiencia individual de los clubes, dado que es más predecible determinar la clasificación final. Para los clubes, en cuanto a estrategia deportiva, los datos les aseguran que invertir en mejores jugadores, les proporciona mejores posiciones clasificatorias. Pero, por otro lado, al ser más predecible, será menos eficiente la competición en cuanto a la tipología de mercado, al encontrarnos siempre que los equipos con más valoración en sus plantillas ocupan los primeros puestos y los aficionados pierden cierto interés. En una clasificación de tipología de mercado, encuadramos a las ligas domésticas como moderadamente competitivos, similar a mercados como los de competencia monopolística, donde 4 o 5 equipos son siempre los mismos equipos los que vencen las competiciones y el resto de equipos ocupan una posición acorde a su presupuesto. Los mercados de competencia monopolística y de oligopolio son ineficientes por definición, por tanto, también podemos considerar a las competiciones moderadamente competitivos de la misma manera. El hecho de encontrar ineficiencia en el mercado provoca que no se maximicen beneficios, por lo que habrá una brecha entre los más ricos y los más pobres para futuras temporadas, además de haber una demanda de seguidores que no maximizarán sus expectativas al carecer de emoción la competición y, por tanto, no gastarán dinero en seguirlo.

También se puede dar la combinación de encontrarnos a un equipo ineficiente a nivel individual en un mercado ya de por sí ineficiente, o sea, equipos con altos niveles de valoración de plantillas que no consiguen situarse en los primeros puestos de la clasificación en una liga doméstica. Este es el caso de equipos que no cumplen sus objetivos deportivos y que se ven además perjudicados por la escasa demanda por parte de sus seguidores en una liga sin emoción ni atractivo. Por otro lado, observamos que, con formatos de competición diferentes a las ligas domésticas, como son las de enfrentamientos directos a un solo partido o en eliminatoria a doble partido, los ratios de eficiencia cambian a nivel individual y a nivel de mercado colectivo. Para Espitia-Escuer y García-Cebrián (2019) la competición Champions League aboga por ser la competición donde concurren los equipos con más nivel de eficiencia individual, debido a los

equipos participantes, además de haber sido exitosos en sus propias ligas domésticas, condición necesaria para participar en la competición europea, participan en competiciones abiertas en cuanto a la incertidumbre del resultado y a la dispersión de jugadores valiosos. La posición clasificatoria no se relaciona con la valoración de las plantillas. Los resultados de esta competición son inciertos y este aspecto motiva a los aficionados. Es el mejor escenario para optimizar beneficios.

Con objeto de clasificar las competiciones por tipología de mercado, la metodología empleada nos permite obtener ratios de concentración y dispersión. Los índices de concentración $CR4$ y $CR10$, cuando tienen índice cercano a su cuota de mercado correspondiente nos alertan de que nos encontramos en una competición altamente competitiva. De igual manera ocurre con el ratio IHH , que con niveles menores a 1.000, nos representa un mercado altamente competitivo, similar a los de competencia perfecta donde se maximizan beneficios por parte de todos los agentes que intervienen, como son clubes, aficionados y organizadores. A partir de aquí podemos indicar que este estudio complementa al de Espitia-Escuer y García-Cebrián (2019) al aportar un análisis además de cualitativo sobre eficiencia e ineficiencia, uno más cuantitativo a partir de los índices estadísticos de concentración y dispersión. La variable eficiencia relaciona las victorias de partidos con el tipo de competición donde se esté jugando, ya que la correlación es más fuerte para ligas domésticas al ser más predecible los resultados clasificatorios y mucho más incierta para competiciones de enfrentamiento directo como son la Copa del Rey en España y la Champions League. De esta exposición, podemos concluir que en una Competición de Champions League es siempre la más eficiente a nivel global para todos los agentes al encontrarnos en un mercado de competencia perfecta, donde se sacrifica la eficiencia individual de los clubes, que solo la obtendrán aquellos clubes con mayores éxitos deportivos. Esta eficiencia de mercado dependerá de la variable incertidumbre del resultado, que será la más influyente para el aficionado y, por tanto, se generará más niveles de consumo en este deporte. Ahora sí estaremos en la línea de Neil donde apostaba por este tipo de competiciones abiertas, donde el análisis de las competiciones y su balance competitivo posibilite encontrar el mejor escenario posible para poder maximizar beneficios por parte de todos los agentes intervinientes.

Capítulo 3. Nivel de satisfacción de los aficionados en la Primera División española: aplicación de un modelo dinámico de precios hedónicos

3.1. Introducción.

En este capítulo nuestro estudio se centrará en el análisis de los precios de las entradas de los partidos de fútbol en la 1ª división española, conocida como LaLiga. El periodo de análisis se centra en las temporadas 2016 a 2019. El sistema empleado será un análisis de precios hedónicos. Según Rosen (1974) “Los precios hedónicos se definen como el precio implícito de un bien, el cual está compuesto por una serie de atributos donde los agentes económicos asocian un valor económico a cada variable o atributo”. De igual manera, Triplett (1973) consideró el precio final de un bien como la suma individual del valor de cada atributo que compone dicho bien.

Los precios hedónicos han sido motivo de muchos artículos de investigación previos en varios campos económicos, como, por ejemplo, Griliches (1971) en cuanto a la fijación de precios de mercado en el sector de coches; Stewart y Jones (1998) en el sector deportivo profesional, donde se valoraban ante un posible traspaso según las estadísticas de los jugadores de béisbol en la MLB (Major League Baseball). Wilhelmsson

(2002) lo hacía igualmente en el mercado inmobiliario y Gustafson et al. (2016) fijaba precios en el mercado del vino según los atributos de las cosechas.

En nuestro análisis sobre el precio de las entradas, utilizando una metodología de precios hedónicos, realizaremos una descomposición del conjunto de atributos que pueden asociarse al producto denominado “partido de fútbol en directo”. Autores como Kemper y Breuer (2016) realizaban un estudio con el método de precios hedónicos en el equipo del Derby Country en la Premier League durante la temporada 2013/14, con una metodología denominada DTP (dynamic ticket pricing). En otros deportes como béisbol en la MLB, Mondello y Rishe (2007) y Drayer et al. (2012). Éstos últimos realizaron un estudio de las entradas en el equipo Colorado Rockies con una metodología denominada VTP (variable ticket pricing), tomando como variables de estudio al equipo oponente y la fecha del partido. Además, se desarrollaron softwares informáticos para la fijación de precios mediante el sistema DTP, como así se recoge en el estudio de Moore (2010) realizado en los San Francisco Giants.

La descomposición de atributos o variables para el cálculo de las entradas de espectáculos deportivos es muy habitual como metodología de fijación de precios. Bitran y Mondschein (1993), Gönsch et al. (2009) y Klein y Steinhardt (2008) realizaron a partir del DPM (dynamic pricing model) un sistema de fijación multiprecios a partir de multitud de variables como día de la semana de partido, ubicación del asiento, evaluación del oponente y posición clasificatoria. Por tanto, siguiendo esta línea, nuestro estudio considera que cuando un aficionado decide comprar una entrada, son varios los aspectos que considera en esa toma de decisiones. Dichas variables las hemos dividido en dos grupos: por un lado, estarán las variables intrínsecas al partido y, por otras, las extrínsecas al mismo.

3.2. Análisis de variables para el estudio de los aficionados.

Un aficionado que quiera asistir a un partido valorará dentro del conjunto de preferencias, aquéllas relacionadas con la calidad de los jugadores de su propio equipo. A los aficionados les gusta ver a los mejores jugadores, por eso la primera variable de análisis estará relacionada con la calidad del equipo. Para determinar el valor de una plantilla nos hemos apoyado en la valoración realizada por el portal web www.transfermarkt.com; el cual nos reporta de forma actualizada el valor

de cotización de los jugadores de fútbol a nivel individual en caso de un posible traspaso. El dato incorporado a nuestro estudio sobre dicha valoración será el valor total de las plantillas de su equipo. Dicho valor de cada plantilla será obtenido mediante la suma de las valoraciones individuales de todos los jugadores que componen la plantilla. Muchos son los autores que consideran esta base de datos como fiable en cuanto a valoración de jugadores y plantillas de manera actualizada (Müller et al., 2017) al calcular dichas valoraciones por “decisiones selectivas” de varios indicadores como son el salario, las actuaciones de partido, la posible transferencia o interés de otros equipos por comprarlo. Otros autores se interesan por el valor dado por Transfermarkt debido a que ese valor está influenciado e influye en su ponderación por comentarios de revistas y periódicos especializadas como Bryson et al. (2013). Además, incorpora dentro de su valoración índices de correlación entre las variables salario de jugadores y ponderación de actuaciones estimadas por expertos en fútbol como en los estudios de Torgler y Schmidt (2007) y Franck y Nüesch (2010). Según Müller et al. (2017) quien defendió a www.transfermarkt.com como una de las mejores webs con una gran utilidad en la estimación de valor de mercado.

La segunda variable de valoración será el puesto clasificatorio que tiene un equipo durante una temporada. Un aficionado preferirá ver a aquellos equipos que estén situados en las zonas altas clasificatorias respecto a los equipos situados en los puestos de descenso. Britran y Wadhawa (1996) incorporaron en su estudio el análisis según el puesto clasificatorio como variable ponderable para fijar los precios de una entrada en un partido de fútbol.

Como tercera variable, el aficionado valorará en sí el enfrentamiento directo entre los dos equipos. Si el aficionado es de un equipo de la zona alta de la clasificación valorará en mayor medida el enfrentamiento con otro equipo que esté ocupando plazas de la misma zona, a diferencia de si el enfrentamiento es con un equipo de la zona baja clasificatoria, donde su valoración del partido será menor. Aquí se produce una singularidad que la definiremos como “la paradoja del aficionado rico vs pobre”. El mismo encuentro analizado por un aficionado de un equipo de la zona baja de la clasificación será valorado con mayor grado de satisfacción que un aficionado cuyo equipo esté situado en zonas altas clasificatorias. Por tanto, esta singularidad se encuentra en el hecho del que el mismo partido tiene una valoración diferente según el tipo de aficionado que lo esté viendo.

Rosen (1974) realizaba su estudio a partir de un conjunto de bienes heterogéneos, como sucede en los partidos de la liga española, donde cada emparejamiento de equipos se analiza de forma diferente. Por tanto, estas tres primeras variables valor de la plantilla”, “puesto clasificatorio” y “valor del enfrentamiento” las consideraremos como variables intrínsecas al aficionado en relación a los atributos de un partido y las incorporaremos a nuestro modelo para su análisis.

Como aspecto innovador, en este estudio se han incluido variables no relacionadas con el propio partido o la calidad de los jugadores. Serán las denominadas variables extrínsecas. El entorno, la accesibilidad, el ambiente de los partidos, la comodidad de los estadios son aspectos que el aficionado valora a la hora de comprar una entrada. Por tanto, como cuarta variable de análisis, consideramos que la tipología de estadio es una variable que aglutina muchos aspectos relacionado con el entorno. Tomaremos como referencia la clasificación UEFA de los estadios de fútbol. Dicha clasificación está publicada en la web oficial de UEFA en su regulación de infraestructuras de estadios, donde califica de 1 a 5 estrellas según parámetros de dimensiones del terreno de juego, capacidad máxima de espectadores, tipología de asientos y distancia, zonas vips, iluminación, zonas para los medios de comunicación, sistema de megafonía, video marcadores en cuanto a estrellas asignadas.

Como quinta variable, dentro de las variables extrínsecas, incluiremos el ratio de asistencia a los estadios como un atributo intangible donde reflejará el nivel de lealtad y seguimiento de los aficionados a sus equipos de fútbol. Suele encontrarse una correlación directa entre el ratio de asistencia a los estadios y el puesto clasificatorio del equipo de esa temporada. También a esta variable la podremos denominar como “ratio de fidelidad” de los aficionados. Naturalmente, cuando un equipo tiene una buena posición clasificatoria estará demostrando que sus jugadores están compitiendo a un alto nivel y, por tanto, la afición asistirá más al estadio.

En resumen, a partir de las cinco variables detalladas, tres intrínsecas y dos extrínsecas, estamos en disposición de construir un modelo de análisis desde el punto de la demanda que responda a las preferencias de los aficionados. García et al. (2020) en su estudio de precios de las entradas, fijaban como variables de dependientes el precio de una entrada el valor del equipo local, la incertidumbre del resultado y el día de la semana que se dispute el encuentro. Palmquist (1984) también focalizaba su estudio de

fijación de precios mediante variables de tipo hedónicas, según los atributos tangibles e intangibles. En nuestro estudio serán variables tangibles aquellas que las obtenemos de forma objetiva como el puesto clasificatorio, tipología de estadio y ratio de asistencia al estadio. No obstante, este ratio de asistencia también tiene un componente intangible como es la lealtad al equipo, pero objetivo en su análisis. Además, se pueden considerar intangibles o subjetivas las valoraciones de los jugadores de los equipos, sujetas a fluctuaciones en las valoraciones de los jugadores, que incide en el dato obtenido en el enfrentamiento directo entre dos equipos.

Otros de los aspectos referidos inicialmente es que este estudio supone una contribución empírica al fútbol profesional mediante la aplicación de un modelo relacionado con la demanda. Se trata de una herramienta muy útil para los clubes profesionales de fútbol en la toma de decisiones a la hora de fijar precios de las entradas y analizar el comportamiento de sus aficionados. Una pregunta que se nos plantea en nuestro estudio sería ¿quién fija el precio de las entradas de fútbol? Ante esta pregunta vamos a considerar que un club de fútbol de la Primera División española oferta un espectáculo deportivo dentro de un mercado de competencia monopolística, como indicamos en el capítulo anterior, porque no habrá probablemente otro club en la misma ciudad que le pueda igualar este producto. Estaremos ante un bien selectivo como ocurre en la mayoría de ciudades españolas donde solamente habrá un solo equipo en la élite. Tendremos algunas excepciones en ciudades como Madrid (Real Madrid/Atlético Madrid), Barcelona (FC Barcelona/Español) o Sevilla (Sevilla CF/Betis) donde existen más de un equipo en la élite, pero los aficionados solamente asistirán a los partidos de su equipo y nunca a los del equipo rival de la misma ciudad por una cuestión de fidelidad. Por tanto, el precio de las entradas de fútbol dentro de un mercado de competencia monopolística vendrá determinado por variables que no son de precio aceptante como se da en competencia perfecta, sino por variables de tipo hedónicas según los atributos tangibles e intangibles de las que hablaba Palmquist (1984). Por tanto, será la demanda quien decida cuáles son los aspectos que le influirán en la toma de decisiones para la compra una entrada de un producto no necesario, pero sino diferenciador. Si tomamos como referencia el estudio de García et al. (2020), en su análisis clasificaban a la variable “calidad del equipo” como un bien de lujo.

De aquí se desprende la importancia de este estudio, donde analizaremos por un lado las preferencias de los aficionados a la hora de consumir este producto intangible, compuesto de una serie de atributos, y por otro, la desviación existente entre los precios fijados por los clubes y el precio deseado por los aficionados. Autores previos incluyeron en sus estudios esta línea de investigación, como Shapiro y Drayer (2012) y Kemper y Breuer (2016) donde analizaban la satisfacción del aficionado en el precio de las entradas de fútbol, considerando la existencia de multiprecios, y su fijación dependía de situaciones diversas relacionadas con el inicio de partido, ya que variaba su precio según fuera la compra el mismo día de partido, el día anterior o dos semanas antes.

3.3. Fuentes y medición de datos.

La metodología utilizada procede de un modelo de precios hedónicos denominado con las siglas DTP, cuyo significado en inglés sería Dynamic Ticket Pricing. Esta metodología parte del estudio de Rosen (1974), donde desarrollaba por parte de la oferta un modelo de maximización de bienes heterogéneos según sus atributos, sujeto a un presupuesto de los consumidores. De igual forma, García et al. (2020) desarrollan el mismo modelo con la diferencia de considerar al bien (partido de fútbol) como la suma ponderada de las tres variables explicadas anteriormente intrínsecas al partido, pero sin incluir variables extrínsecas que mejorarían los datos finales obtenidos.

El elemento innovador y diferenciador se encuentra que este estudio plantea un modelo a partir de las preferencias de los aficionados, es decir, es un modelo basado en la demanda. Dentro de la disciplina de la microeconomía, la teoría del consumidor es la más utilizada para conocer las preferencias de los consumidores. Por tanto, el modelo se basa en la maximización de una función de utilidad de dos variables principales. Estas dos variables son las explicadas anteriormente como intrínsecas y extrínsecas. Con el objetivo de darle un formato matemático, elegiremos una función de utilidad de Cobb-Douglas de rendimientos constantes, donde cada variable representará los atributos intrínsecos y extrínsecos de los partidos. La ponderación de las preferencias de los aficionados será representada por sus exponentes, de manera que la suma de los dos exponentes sume la unidad. Esta unidad representará el 100% de los gustos y preferencias. A este modelo de preferencias, hay que incluirle la restricción económica o presupuestaria de los aficionados. Cada afición

tendrá su restricción, representada por una recta presupuestaria. Ésta, a su vez, estará representada por el precio de la entrada, cuyo valor estará desglosado en la valoración de las dos variables antes mencionadas, las intrínsecas y extrínsecas.

Queremos destacar la influencia en nuestro estudio sobre la utilización de la función de Cobb-Douglas por parte autores como es el caso de Fan et al. (2010), donde dichos autores describían en su estudio las preferencias de consumidores de servicios web. Este estudio proporciona un método para seleccionar un servicio web, utilizando una ponderación de carácter subjetivo e incierto, como es el método de sustitución marginal representadas gráficamente con curvas de indiferencia del tipo Cobb-Douglas. En nuestro estudio, de igual forma, pero con una temática relativa a las preferencias de los aficionados al fútbol, se implementa el mismo modelo calculando la valoración cualitativa de las preferencias a la hora de comprar una entrada de fútbol. Estos autores representaron en un mapa de preferencias curvas convexas que significaban las diferentes opciones de la demanda respecto a la valoración de los servicios web. También queremos destacar el estudio de Faro (2013), cuya autora demuestra que la utilidad esperada por un consumidor es perfectamente representada a partir de una función Cobb-Douglas. Es interesante el análisis de Faro, al afirmar que una utilidad esperada es contraria a un patrón de comportamiento averso respecto a una situación de incertidumbre. Nos referimos a consumidores que son contrarios al riesgo. La forma de representar gráficamente este perfil de consumidores las realiza mediante curvas de preferencia convexas. Es el mismo caso que nuestra línea de esta investigación donde los aficionados demuestran una alta fidelidad a sus equipos y un comportamiento conservador en sus decisiones.

Por tanto, se plantea un problema de maximización de preferencias en cuanto a los atributos de un partido de fútbol, resultante de la suma de las variables intrínsecas “valor del partido/clasificación/calidad de los equipos” (x_1) y de las variables extrínsecas (x_2) “valor del estadio/ratio de fidelidad”. La construcción del planteamiento se realiza a partir de la construcción de un problema de programación lineal, donde el objetivo será la optimización de una función de utilidad del tipo Cobb-Douglas con rendimientos constantes. Por tanto, dicha función estará representada por dos variables, x_1 que define las variables intrínsecas de los aficionados y x_2 que serán las variables extrínsecas. A su vez, esta función estará restringida al presupuesto de los aficionados, donde M será el importe de la entrada, en

la cual los aficionados desglosarán su valoración entre el precio que se les asigne a las variables consumidas de tipo intrínsecas (x_1 p_1) y extrínsecas (x_2 p_2). El planteamiento sería el siguiente:

$$\begin{aligned} \max U(x_1, x_2) &= x_1^\alpha x_2^{1-\alpha} \\ \text{s. a.: } M &= x_1 p_1 + x_2 p_2 \end{aligned} \quad (3.1)$$

A partir de la construcción de este modelo se demostrará cómo a partir de la igualdad que $(RMS\ x_1/x_2) = -\frac{p_1}{p_2}$ permite al consumidor obtener las cantidades x_1 y x_2 que logra maximizar su utilidad. Para esto, será indispensable, utilizar las herramientas que nos ofrecen tanto el álgebra como el cálculo, para llegar a lo que se conoce como “La Optimización del Consumidor”. Con estos dos elementos a continuación se procede a encontrar el óptimo del consumidor. Existen diversas maneras de poder encontrar el óptimo del consumidor, uno de ellos es dejando el x_2 en función de x_1 y remplazando en la RMS; otro método es utilizando un artificio, conocido como el Método del Multiplicador de Lagrange. Para el proceso de la investigación se utilizará el segundo método. El método más cercano y fácil de entender es el utilizado en Varian (1995) que a continuación se detallara:

$$L = x_1^\alpha x_2^{1-\alpha} - \lambda(x_1 p_1 + x_2 p_2 - M) \quad (3.2)$$

Las condiciones de primer orden vendrían dadas por:

$$\frac{dL}{dx_1} = \alpha x_1^{\alpha-1} x_2^{1-\alpha} - \lambda p_1 = 0 \quad (3.3)$$

$$\frac{dL}{dx_2} = (1 - \alpha) x_1^\alpha x_2^{-\alpha} - \lambda p_2 = 0 \quad (3.4)$$

$$\frac{dL}{d\lambda} = -x_1 p_1 - x_2 p_2 + M = 0 \quad (3.5)$$

Operando resultaría que:

$$\alpha x_1^{\alpha-1} x_2^{1-\alpha} p_2 = (1 - \alpha) x_1^\alpha x_2^{-\alpha} p_1 \quad (3.6)$$

Esto supone que, agrupando términos, nos encontramos un sistema de ecuaciones para poder despejar todos los términos:

$$(1 - \alpha) x_1 p_1 = \alpha x_2 p_2$$

$$M = x_1 p_1 + x_2 p_2 \quad (3.7)$$

De esta manera, las cantidades consumidas por los aficionados de las variables intrínsecas y extrínsecas al desglosar el precio de la entrada quedarían de la siguiente manera, configurando las funciones de demanda de los aficionados, en relación a cada una de las variables:

$$x_1 = \frac{\alpha M}{p_1} \quad (3.8)$$

$$x_2 = \frac{(1-\alpha) M}{p_2} \quad (3.9)$$

Con el objetivo de encontrar el precio óptimo de la entrada, calcularemos la relación marginal de sustitución (RMS_{x_1/x_2}) de las dos variables, igualándola a la pendiente del presupuesto, compuesto por el cociente entre los precios de ambas variables (p_1/ p_2). A partir de aquí, obtendremos la relación entre x_1 y x_2 para posteriormente desglosar un mapa de preferencias por tipo de variable, donde podremos comparar las preferencias según sean variables intrínsecas o extrínsecas y el desglose del precio de la entrada. En dicho mapa, podremos diseñar la curva de utilidad de cada afición y observar en dicho gráfico la posición de cada curva respecto al punto de origen (0,0). Cuanto más lejos se sitúe dicha curva de utilidad del origen, el nivel de utilidad de dicha afición es mayor. Nos permitirá establecer una clasificación de las aficiones según su nivel de satisfacción, en base a las variables y al precio de las entradas.

Los cálculos de los exponentes de la función de utilidad α asociado a las variables intrínseca x_1 y $(1 - \alpha)$ asociado a las variables extrínsecas de x_2 se han obtenido a partir de un estudio de los autores Navarro-García et al. (2013) con abordaban un tema similar basado en la calidad percibida y satisfacción de los espectadores de fútbol de un club de la Primera División española. Con un marco idéntico a este estudio por ser un equipo de LaLiga, y una temporalidad cercana a la temporada analizada, se han incorporado los resultados obtenidos por estos autores a nuestro estudio como índices fijos de referencia. De esta manera se ha asociado el nivel de satisfacción de las mismas variables intrínsecas, es decir, las variables de calidad de partido; de igual forma que las variables extrínsecas en relación a la calidad en las instalaciones en cuanto a servicios. Estos autores obtuvieron los datos de referencia de los aficionados mediante la realización de un cuestionario de satisfacción sobre una muestra de 700 aficionados y una

escala de evaluación de Likert de 1 a 5 puntos, (1: muy bueno, lo más preferido, [...] 5: muy malo, no deseado). Los resultados apuntaron que los aficionados repartían casi al 50% sus preferencias entre el valor de su equipo y la calidad del estadio. Por tanto, en nuestro estudio, con el objetivo de precisar los índices de satisfacción, al exponente α asociado a las variables intrínsecas x_1 se le ha otorgado un valor del 0,54 y al exponente $(1 - \alpha)$ asociado a las variables extrínsecas de x_2 un valor fijo por la diferencia 0,46.

El cálculo de los precios (p_1, p_2) se ha realizado a partir de los registros calculados sobre las variables intrínsecas y extrínsecas analizadas. Para determinar el precio de las variables intrínsecas se ha obtenido por los registros en la temporada 2018/19, en relación a tres variables que definen el grado de satisfacción del aficionado sobre la calidad de un equipo: puesto clasificatorio a final de temporada (D_1), valor de la plantilla (D_2) y valor de los enfrentamientos en toda la temporada como equipo local (D_3). En cuanto a las variables extrínsecas, aquéllas relacionadas con la calidad de estadio, el ambiente y el entorno se han seleccionado dos variables: ratio de asistencia (D_4) que nos indica el nivel de fidelidad de las aficiones a su equipo y (D_5) la clasificación de los estadios según criterio de estrellas otorgada por la UEFA. En todas las variables, con la finalidad de obtener una valoración homogénea, se ha calculado dicho valor a partir del cálculo del peso que representa cada variable en cada equipo. Finalmente, cada grupo de variables intrínsecas y extrínsecas han sido agrupadas mediante el sumatorio de sus pesos, de manera que el promedio de representación de cada grupo, ha determinado el porcentaje del precio desglosado de las entradas de cada equipo por cada grupo de variables.

En relación a la definición de los valores de las variables que forman parte del modelo de optimización, procederemos a definir el cálculo de cada una:

1.- Variable puesto clasificatorio (D_1).

Esta variable intrínseca sobre el grado de satisfacción de los aficionados se ha calculado a partir de otorgar una puntuación mayor cuanto mejor sea el puesto clasificatorio. Para ello se ha puntuado a cada equipo (P_i), donde $i = 1, \dots, 20$; con el inverso a su puesto clasificatorio, de manera que el primer clasificado tiene la mayor puntuación y el último la peor:

$$D_{1,i} = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^{n=20} P_i} ; \quad P_i = \frac{1}{i} \quad (3.10)$$

Para determinar el peso de dicha puntuación en cada equipo, se ha asignado el peso que representa cada uno sobre el total de equipos. Un sistema de puntuación en base a la clasificación histórica de los equipos de fútbol de la Primera División española la hicieron García et al. (2020), agrupando a los equipos en cuatro grandes grupos y asignándoles una ponderación diferente en relación a su histórico de clasificaciones.

2.- Variable calidad del equipo (D_2).

Esta variable ha sido calculada a partir del valor obtenido por la base de datos www.transfermarkt.com, la cual nos facilita el valor actualizado de las plantillas de todos los equipos. Los valores de las plantillas de todos los equipos estará representada por la variable TM , donde $i = 1, \dots, 20$. Por tanto, el valor final asignado a esta variable se obtendrá mediante el cálculo de la media aritmética ponderada de la valoración total de todos los equipos de la liga.

$$D_{2,i} = \frac{TM_i}{\sum_{i=1}^{n=20} TM_i} \quad (3.11)$$

3.- Variable valoración de los enfrentamientos (D_3).

La valoración de los partidos de un equipo se considerará una variable de calidad sensible a los aficionados, ya que estará representará la calidad percibida por el conjunto de partidos que juega como local un equipo durante toda una temporada. El cálculo de esta valoración (VE_i) se ha determinado a partir del valor de los enfrentamientos de todos equipos cuando juega como equipo local durante toda la temporada. Por tanto, se ha multiplicado el valor de las plantillas del equipo local (TM_i) y el visitante (TM_K). Los registros obtenidos por cada equipo se han agrupado, teniendo en cuenta que cada equipo juega 19 partidos como local (TM_K), donde $k = 1, \dots, 19$. Dicho valor obtenido por cada equipo supondrá un peso en relación al conjunto total de enfrentamientos, siendo éste el valor de esta variable:

$$D_{3,i} = \frac{VE_i}{\sum_{i=1}^{20} VE_i} ; \quad VE_i = \sum_{k=1}^{19} TM_i * TM_K \quad (3.12)$$

4.- Variable ratio de asistencia o ratio de lealtad de los aficionados (D_4).

Para determinar el valor de esta variable de tipo extrínseca relacionada con la fidelidad de los aficionados a sus equipos, se ha calculado el ratio de asistencia (ATT_i) de cada equipo como local. Se considera la asistencia al campo como un acto de fidelidad al equipo del cual se es aficionado y es un índice sensible, debido a que la decisión de asistir a un partido estará influenciada por el respaldo social del conjunto de aficionados. Por tanto, para dicho cálculo se ha tenido en cuenta la asistencia media durante la temporada en relación a la capacidad máxima de espectadores de los estadios ($\max Cp_i$). El índice obtenido nos dará el peso de cada equipo en relación al promedio total de asistencia del resto de equipo de la competición.

$$D_{4,i} = \frac{\frac{ATT_i}{\max cp_i}}{\sum_{i=1}^{n=20} \frac{ATT_i}{\max cp_i}} \quad (3.13)$$

5.- Variable clasificación estadio por UEFA (D_5).

Finalmente, la calidad de los estadios según sus accesos, comodidades, estética arquitectónica, dimensiones, servicios se consideran variable extrínseca para el aficionado. Para su valoración, se ha tomado el criterio de clasificación de estadios según UEFA. Dicha clasificación determina la calidad del estadio por estrellas, según criterios de accesibilidad, dimensiones del campo, número de asientos y servicios ofertados, como prensa, catering, palcos. Dicha clasificación UEFA de estadio otorga una evaluación de 1-5 estrellas (U^*_i). Actualmente, UEFA en su última clasificación, evalúa a los estadios españoles con un criterio entre 3 y 4 estrellas. Con el objetivo de homogeneizar este índice respecto al resto de variable, se ha calculado el ratio de representación de cada estadio en base al promedio de valoraciones con el resto de estadios.

$$D_{5,i} = \frac{U^*_i}{\sum_{i=1}^{n=20} U^*_i} \quad (3.14)$$

Una vez obtenidos todos los ratios de cada variable por equipo, realizamos la distribución y agrupación de éstas, según sean variables intrínsecas o extrínsecas, con el objetivo de desglosar el precio de la entrada por características, siguiendo el criterio de precios hedónicos de Lancaster (1966) y Rosen (1974). Para las variables intrínsecas, realizamos su agrupación mediante la suma de los ratios (D_1, D_2, D_3), que representará los precios de la variable intrínseca x_1 . Por otro lado, realizaremos la misma

operación con las variables extrínsecas (D_4, D_5), siendo la sumatoria de sus pesos el valor correspondiente al precio de las variables extrínsecas x_2 . Debido a que todas las variables están homogenizadas según su ratio de representación, finalmente calculamos para cada equipo que influencia tiene para los aficionados las variables de calidad de los equipos, clasificación y enfrentamientos, por un lado, y, por otro lado, las variables de fidelidad y calidad de los estadios.

$$p_1 = \frac{\sum_{i=1}^3 D_i}{\sum_{i=1}^5 D_i} * M \quad (3.15)$$

$$p_2 = \frac{\sum_{i=4}^5 D_i}{\sum_{i=1}^5 D_i} * M \quad (3.16)$$

Una vez conocidos los precios por cada variable, se pueden determinar las cantidades consumidas por cada variable (x_1, x_2). Aplicando las fórmulas 3.8 y 3.9, obtenemos dichas valoraciones, teniendo en cuenta el criterio implementando en este estudio sobre establecer índices fijos de preferencias para cada tipo de variable representado por α y $(1 - \alpha)$, en relación al estudio aportado por Navarro-García et al. (2013).

Para finalizar el conjunto de formulaciones, se está en disposición de conocer el nivel de utilidad de cada afición en la liga española. Conocidos los valores x_1, x_2 correspondiente a las cantidades consumidas por cada tipo de variable y el nivel de preferencias también por cada tipo de variable α y $(1 - \alpha)$, estamos en disposición de calcular la función de utilidad de cada una de las aficiones.

3.4. Metodología aplicada en el tratamiento de datos.

El marco temporal de este estudio se ha realizado para las tres temporadas de 2016-2019. Se ha observado que los resultados son prácticamente similares en las tres temporadas analizadas, con la única diferencia que en cada temporada se incorporaban tres nuevos equipos procedentes de la 2ª división con tarifas de precios propias y diferentes a los equipos descendidos. Por tanto, para la exposición de los resultados, hemos seleccionado la temporada 2018/19, *in situ* al ser la más actualizada de las tres.

En la tabla 3.1 se desglosan las variables intrínsecas según puesto clasificatorio, calidad del equipo y valor del enfrentamiento. La suma de los

tres ratios nos dará el ratio total de estas variables y su correspondiente peso (D_1 , D_2 , D_3) y el peso que representa el conjunto total de variables intrínsecas. Como se observa en el gráfico, existe una correlación entre posición clasificatoria y valoración de los aficionados, lo que quiere decir que los aficionados de los equipos mejor clasificados son los que valoran más las variables de calidad de su equipo. En cuanto a la distribución de la valoración de las plantillas, se observa que los mejores jugadores juegan en los equipos mejor clasificados. Adicionalmente, existe un dato que revela que los cuatro primeros clasificados concentran el 60% de la valoración total de las preferencias intrínsecas de un equipo.

Tabla 3.1. Valoración de variables intrínsecas.

EQUIPOS	P_i	D_1	TM_i (millones €)	D_2	Ve_i (millones €)	D_3	$D_1+D_2+D_3$	Pesos
F.C. Barcelona	1,000	0,278	1.160	0,206	5.184.980	0,186	0,670	0,223
At. de Madrid	0,500	0,139	872	0,155	4.149.782	0,149	0,443	0,148
Real Madrid C.F.	0,333	0,093	1.090	0,194	4.948.393	0,178	0,464	0,155
Valencia C.F.	0,250	0,069	443	0,079	2.296.096	0,082	0,231	0,077
Getafe C.F.	0,200	0,056	70	0,012	386.442	0,014	0,082	0,027
Sevilla FC SAD	0,167	0,046	269	0,048	1.439.512	0,052	0,146	0,049
R.C.D. Espanyol	0,143	0,040	82	0,015	456.560	0,016	0,071	0,024
Athletic Club	0,125	0,035	209	0,037	1.132.428	0,041	0,113	0,038
Real Sociedad	0,111	0,031	196	0,035	1.066.598	0,038	0,104	0,035
Real Betis B. S.	0,100	0,028	180	0,032	982.705	0,035	0,095	0,032
C.D. Alavés	0,091	0,025	71	0,013	394.950	0,014	0,052	0,017
S.D. Eibar	0,083	0,023	54	0,010	299.989	0,011	0,043	0,014
C.D. Leganés	0,077	0,021	92	0,016	511.003	0,018	0,056	0,019
Villarreal C.F.	0,071	0,020	222	0,039	1.202.089	0,043	0,102	0,034
Levante U.D.	0,067	0,019	73	0,013	402.905	0,014	0,046	0,015
Real Valladolid	0,063	0,017	189	0,033	1.025.687	0,037	0,088	0,029
RC Celta de Vigo	0,059	0,016	182	0,032	989.922	0,036	0,084	0,028
Girona F.C.	0,056	0,015	80	0,014	444.805	0,016	0,046	0,015
S.D. Huesca	0,053	0,015	38	0,007	212.766	0,008	0,029	0,010
Rayo Vallecano	0,050	0,014	59	0,010	327.300	0,012	0,036	0,012
	3,598	1,000	5.630	1,000	27.854.912	1,000	3,000	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la calidad de los equipos calculada en base a sus presupuestos, observamos una concordancia con los trabajos previos de Kemper y Breuer (2016), Paul y Weinbach (2013), Shapiro y Drayer (2014) y García et al. (2020). De igual manera, como comentamos en el capítulo 2,

otro dato significativo es a nivel de estudio de la tipología de mercado de la liga española. Si aplicamos sobre la variable calidad del equipo el ratio de concentración CR_4 , observamos cómo los cuatro primeros clasificados acumulan una concentración de jugadores de calidad del 63.62% (tabla 3.1, columna " D_1 "). Dicho ratio es propio de mercados de la tipología oligopolio o competencia monopolística. Estudios previos como los de Rottenberg (1956) y Neale (1964) hablaban de la tendencia natural en los deportes profesionales de encontrarse en situaciones de ineficiencia y acumulación de poder, donde los equipos con los mejores jugadores siempre ganaban las competiciones. Autores como Michie y Oughton (2004) estudiaron la concentración de puntos de los cuatro primeros clasificados de la competición. En el estudio de Barajas y Sánchez (2013) se afirma que según la Comisión Europea se considera que existe una posición dominante cuando la cuota de mercado de una empresa es del 40% al 45% (o superior). Del 50% al 80% de la cuota de mercado se podría considerar un mercado concentrado medio o una competencia monopolística. Por último, si la cuota de mercado es inferior al 40%, estaríamos ante un mercado de competencia perfecta.

En la tabla 3.2, de la misma manera, se desglosan las variables extrínsecas de los aficionados, tomando como referencia las variables de ratio de asistencia en relación a la capacidad del estadio y valoración UEFA de la calidad de los estadios (D_4 , D_5). Para el cálculo del peso de estas variables, se ha determinado en relación al promedio de representación de cada una y posteriormente se han agrupado con la finalidad de determinar su índice final.

Hay que destacar como dato que el promedio de asistencia a los estadios en LaLiga es del 73% y que no existe una correlación directa entre puesto clasificatorio y ratio de fidelidad del aficionado. Se puede afirmar que los aficionados de los equipos españoles independientemente del puesto clasificatorio, de la calidad de su equipo o del tipo de enfrentamiento tienen un alto porcentaje notable en cuanto a asistencia al campo. Además, observamos cómo los equipos de la zona baja tienen el mismo ratio de asistencia que los de la zona alta, por tanto, demostramos cómo el sentimiento de pertenencia y fidelidad a un equipo no está en correlación con la tabla clasificatoria.

Esta homogeneidad de los datos en todos los equipos de LaLiga ha sido una de las razones de este estudio por la que nos reafirma que el

comportamiento de los aficionados de LaLiga es homogéneo. Por tanto, ha sido una de las razones por las cuales se ha decidido aplicar en este estudio a las variables de preferencias α y $(1 - \alpha)$ los resultados obtenidos del estudio de Navarro-García et al. (2013), de manera que dada la homogeneidad en el comportamiento de los aficionados, se ha hecho extensible los resultados de un equipo de la Primera División española al resto de equipos. Con el objetivo de resolver el modelo planteado ha sido de gran ayuda aplicar los resultados del cuestionario, recordando que la distribución de preferencias fue del 54% para las variables intrínsecas y del 46% para las variables extrínsecas.

Tabla 3.2. Valoración de variables extrínsecas.

EQUIPOS	$ATT_i/\max c_{pi}$	D_4	U^*_i	D_5	D_4+D_5	Pesos
F.C. Barcelona	0,77	0,053	4	0,058	0,111	0,055
At. de Madrid	0,82	0,056	4	0,058	0,114	0,057
Real Madrid C.F.	0,76	0,053	4	0,058	0,110	0,055
Valencia C.F.	0,82	0,056	4	0,058	0,114	0,057
Getafe C.F.	0,65	0,045	4	0,058	0,103	0,051
Sevilla FC SAD	0,65	0,045	4	0,058	0,103	0,051
R.C.D. Espanyol	0,58	0,040	4	0,058	0,098	0,049
Athletic Club	0,76	0,052	4	0,058	0,110	0,055
Real Sociedad	0,57	0,039	3	0,043	0,083	0,041
Real Betis B. S.	0,73	0,050	4	0,058	0,108	0,054
C.D. Alavés	0,86	0,059	3	0,043	0,103	0,051
S.D. Eibar	0,60	0,041	3	0,043	0,085	0,042
C.D. Leganés	0,82	0,056	3	0,043	0,100	0,050
Villarreal C.F.	0,71	0,049	3	0,043	0,092	0,046
Levante U.D.	0,80	0,055	3	0,043	0,099	0,049
Real Valladolid	0,69	0,047	3	0,043	0,091	0,045
RC Celta de Vigo	0,59	0,041	3	0,043	0,084	0,042
Girona F.C.	0,73	0,050	3	0,043	0,094	0,047
S.D. Huesca	0,84	0,058	3	0,043	0,102	0,051
Rayo Vallecano	0,79	0,054	3	0,043	0,098	0,049
	14,55	1,000	69,000	1,000	2,000	1,000

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al desglose de precios de las entradas por variables intrínsecas y extrínsecas, siguiendo el criterio de precios hedónicos, observamos de media para todos los equipos de LaLiga que los aficionados

valoran en un 49% las variables intrínsecas a los partidos y 51% las extrínsecas, siendo el precio medio de las entradas en LaLiga de 53€. Siguiendo con la distribución de las variables en relación al precio de las entradas, destacamos cómo en los aficionados de los equipos situados en la tabla alta de la clasificación, consideran que las variables de partido representan un valor en el precio de la entrada entre un 86% a un 70%, mientras que baja dicha valoración entre un 22% y 35% para los equipos de la zona media y baja de la clasificación.

También podemos afirmar que la posible correlación directa entre el precio medio de la entrada y el puesto clasificatorio no es muy alta. De manera, que los equipos con posiciones clasificatorias mejores, no siempre fijan un precio medio para toda la temporada más alto respecto a los equipos peor clasificados. Este coeficiente de correlación es del 0,60. Esto significa que el criterio de fijación de precios por parte de los clubes, sigue un criterio más relacionado con variables de otra índole. De ahí la existencia de casos excepcionales como Valencia y Sevilla CF, cuya política de fijación de precios la tratamos en el capítulo número 4. De igual forma, es particularmente llamativo como existe gran disparidad en los precios, ya que entre el precio más alto y el más bajo existe una diferencia de casi el 300%. Esto significa que, a pesar de ser un producto homogéneo, en el sentido que todos los aficionados pueden disfrutar de todos los equipos de la misma forma, el precio varía según la estrategia de cada club. Para las correlaciones expresadas anteriormente se ha utilizado un test estadístico de Pearson, planteando una hipótesis nula H_0 donde no existe relación entre las variables, frente a la hipótesis alternativa H_1 , que evidencia la existencia de relación. El nivel de confianza del test es del 95% y una probabilidad inferior al 5%. En este caso, la hipótesis planteada es rechazar H_0 cuando no hay correlación entre las variables y aceptar H_1 cuando hay relación. En ambos casos, la hipótesis alternativa es la válida al existir una evidencia de relación entre las variables comparadas.

Por último, se ha calculado uno de los datos prioritarios de este estudio que el nivel de utilidad o preferencias de los aficionados. Se observa que existe una diferencia de niveles de satisfacción entre los aficionados del Villarreal C.F. con el registro más bajo en relación al registro más alto de los aficionados del FC Barcelona. Entre ambos registros hay una diferencia del 33,77%, considerando una diferencia no excesiva en relación a la diferencia de precios que asciende a casi el 300% entre la entrada más alta y la más baja.

Tabla 3.3. Desglose del precio de las entradas por tipo de variables y valor de utilidades por aficiones.

EQUIPOS	p_1 (€)	p_2 (€)	α	$1-\alpha$	M (€)	x_1	x_2	$U(x_1, x_2)$
F.C. Barcelona	69,950	11,550	0,54	0,46	81,500	0,629	3,246	1,338
At. de Madrid	83,497	21,503	0,54	0,46	105,000	0,679	2,246	1,177
Real Madrid C.F.	80,765	19,235	0,54	0,46	100,000	0,669	2,391	1,202
Valencia C.F.	31,777	15,723	0,54	0,46	47,500	0,807	1,390	1,036
Getafe C.F.	23,262	29,238	0,54	0,46	52,500	1,219	0,826	1,019
Sevilla FC SAD	21,980	15,520	0,54	0,46	37,500	0,921	1,111	1,004
R.C.D. Espanyol	38,803	53,697	0,54	0,46	92,500	1,287	0,792	1,030
Athletic Club	35,354	34,646	0,54	0,46	70,000	1,069	0,929	1,002
Real Sociedad	20,885	16,615	0,54	0,46	37,500	0,970	1,038	1,001
Real Betis B. S.	29,283	33,217	0,54	0,46	62,500	1,153	0,866	1,010
C.D. Alavés	14,297	28,203	0,54	0,46	42,500	1,605	0,693	1,091
S.D. Eibar	10,176	19,824	0,54	0,46	30,000	1,592	0,696	1,088
C.D. Leganés	13,502	23,998	0,54	0,46	37,500	1,500	0,719	1,069
Villarreal C.F.	15,783	14,217	0,54	0,46	30,000	1,026	0,971	1,000
Levante U.D.	16,677	35,823	0,54	0,46	52,500	1,700	0,674	1,111
Real Valladolid	19,667	20,333	0,54	0,46	40,000	1,098	0,905	1,005
RC Celta de Vigo	17,491	17,509	0,54	0,46	35,000	1,081	0,920	1,003
Girona F.C.	14,724	30,276	0,54	0,46	45,000	1,650	0,684	1,100
S.D. Huesca	6,115	21,385	0,54	0,46	27,500	2,429	0,592	1,268
Rayo Vallecano	10,769	29,231	0,54	0,46	40,000	2,006	0,629	1,177

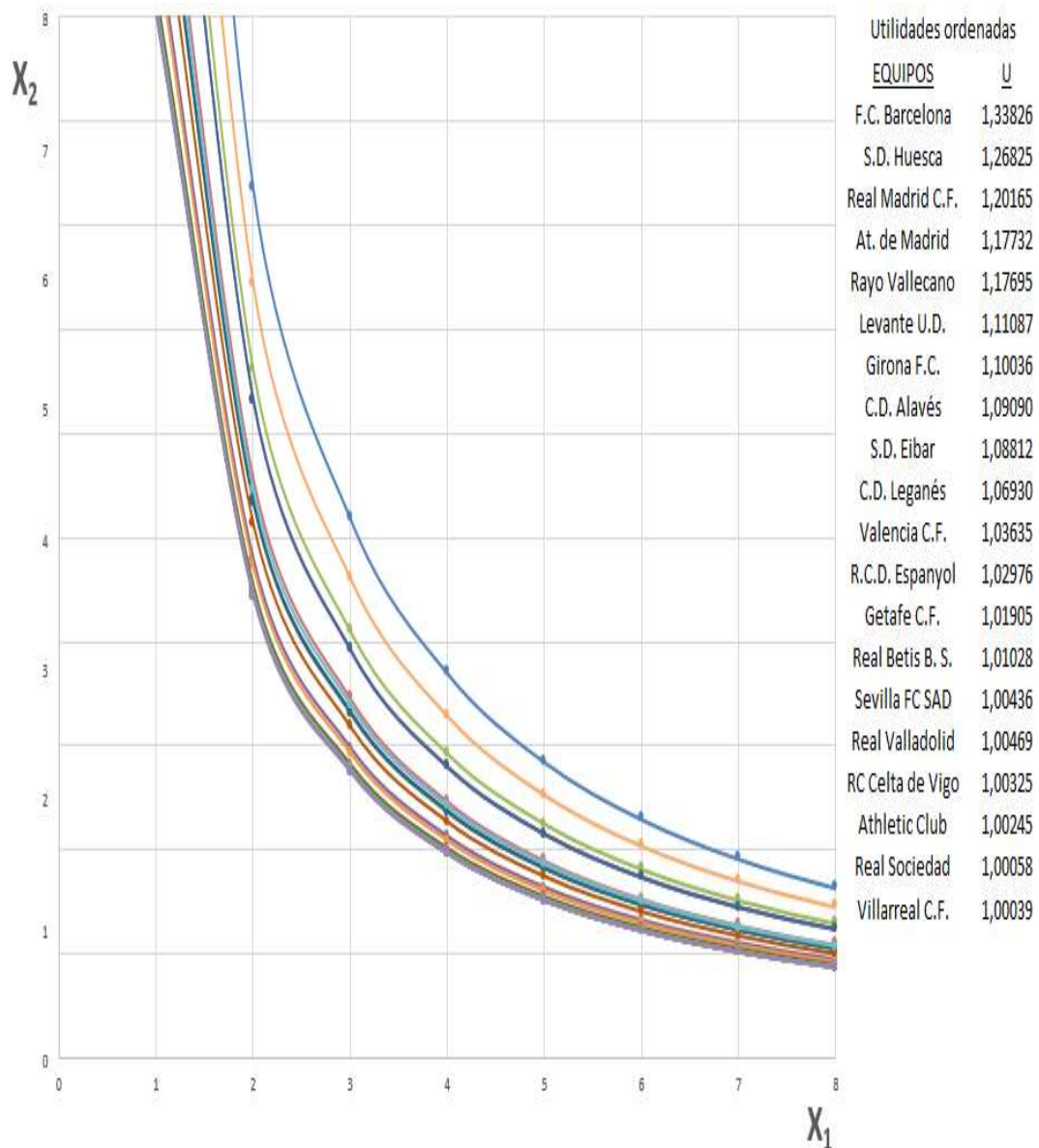
Fuente: Elaboración propia.

3.5. Discusión de resultados, aplicado a un mapa de preferencias.

En este apartado diseñaremos a partir de un mapa de preferencias el nivel de satisfacción de los aficionados en relación a las variables que componen el precio de las entradas de los diferentes equipos de la liga española. La teoría de las curvas de indiferencia fue desarrollada por Francis Edgeworth en su libro "Mathematical Psychics: an Essay on the Application of Mathematics to the Moral Sciences" (1881), mientras que Vilfredo Pareto las dibujó por primera vez en su libro "Manuale di economia politica con una introduzione alla scienza sociale" (1906), en la primera parte del siglo XX. La teoría se deriva de la teoría de la utilidad ordinal, que presupone

que los individuos siempre pueden clasificar cualquier combinación de bienes por orden de preferencia, postulada por Jevons (1934).

Gráfico 3.1. Mapa de preferencias ordenado por nivel de utilidad.



En nuestro estudio, el nivel de utilidad viene calculado en la tabla 3.3, donde podemos asegurar que existe correlación en el nivel de satisfacción y los equipos situados en las primeras posiciones de la clasificación. No obstante, se da el dato que paradójicamente el penúltimo clasificado es el segundo más satisfecho respecto a sus aficionados, a pesar de ocupar plaza de descenso de categoría. Si es dato constatado que los aficionados tienen un comportamiento homogéneo, el cual se ratifica en los índices obtenidos debido a que comparativamente existe poca dispersión en dichos registros,

a pesar de que el nivel de precios de las entradas es muy disperso. El nivel de utilidad de cada afición vendrá representado por un conjunto de curvas convexas desde el origen, de manera que las curvas que se encuentran más alejadas representan a aquellos aficionados que tienen mayor nivel de satisfacción y que se corresponden con los situados en las zonas bajas de la clasificación. Las características de las curvas de preferencia son propias de preferencias regulares de la Teoría del consumidor, en la cual cumple los principios de cestas completas (Pindyck y Rubinfeld, 1995), transitividad (Nicholson, 2005), no saturación (Pindyck y Rubinfeld, 1995) y convexidad (Schotter, 1996). Los equipos con mayores niveles de utilidad están más alejados del origen del gráfico, por lo cual al observar el gráfico 3.1 podemos ver que solo seis equipos tienen mayores niveles y el resto están muy concentrados. Como hemos comentado anteriormente, la representación gráfica del mapa de preferencias a partir de curvas convexas es muy habitual en los estudios de Fan et al. (2010), con el objetivo de representar preferencias de consumidores.

3.6. Conclusiones.

Como podemos observar en el campo de la Economía del Deporte, la aplicación de la microeconomía mejora el análisis de eficiencia para la toma de decisiones. En nuestro caso, nos hemos centrado durante el artículo en la fijación de los precios por parte de los clubes y el nivel de satisfacción que los aficionados de cada equipo respecto a las variables de un partido y al precio de las entradas. Observamos cómo detrás de un precio de un bien intangible, como es el asistir en directo a un partido de fútbol de la liga española, se encuentran una serie de atributos que son de influencia directa para el aficionado. Pero cada aficionado tendrá un grado de satisfacción diferente dependiendo del nivel presupuestario de su equipo, relacionado directamente con el puesto clasificatorio.

Si observamos los índices de utilidad, el nivel de satisfacción sigue cierta correlación en relación a la variable valoración de plantillas, ya que los aficionados de los tres clubes más importantes de España como son FC Barcelona, Real Madrid y Atlético de Madrid tienen los niveles más altos de satisfacción, con la excepción del penúltimo clasificado como la S.D. Huesca. Esto refuerza la teoría de García et al. (2020) que afirmaban que el fútbol es un bien de lujo, donde el precio a veces no influye en su consumo. Respecto a los equipos con menores presupuestos, sus aficionados valoran más aspectos no relacionados con la calidad del equipo y se conforman con

participar en la liga con otros equipos de mayor entidad, ya que los niveles de satisfacción son bastante homogéneos con el resto de aficiones.

Partiendo de la teoría de precios hedónicos con los primeros estudios por parte de Lancaster (1966) y Rosen (1974), el objetivo era analizar a la demanda en cuanto a las preferencias según precios establecidos. Posteriormente se han ido desarrollando nuevos modelos y metodologías como DTP (Kemper y Breuer, 2016) y VTP (Drayer et al., 2012) y García et al. (2020) con un modelo basado en la teoría del consumidor. Pero este estudio incluye mejoras innovadoras no aplicadas anteriormente como es la utilización de la función de Cobb-Douglas con rendimientos constantes para la resolución de un problema de optimización del nivel de satisfacción de los aficionados.

El cálculo de las variables intrínsecas al partido y extrínsecas relacionadas con el precio de la entrada, nos permite analizar el comportamiento de los aficionados, descubriendo que el precio no es una barrera de acceso al producto, y que el consumo del fútbol se asocia a sentimientos de afiliación, pertenencia y lealtad a los equipos. Esto nos permite conocer el perfil emocional y de comportamiento de las aficiones y cómo podemos interpretar “la paradoja del aficionado rico vs pobre” que supone que un mismo bien, visto desde prismas diferentes, tienen un valor completamente distinto dependiendo quien lo consuma y las circunstancias que les rodea. Esto es que un mismo encuentro Barça-Éibar, donde los jugadores son los mismos, dependiendo del aficionado del equipo que sea, observamos cómo los aficionados del Éibar valoran de forma diversa esa entrada al precio que su club determina y pondera más las variables extrínsecas al partido que las propias del partido. A diferencia de los aficionados del Barça que cuando tienen que comprar la entrada en el Camp Nou, el precio es más caro que el fijado por el Éibar en su estadio, pero que justifican esa fidelidad al ser conscientes que deben mantener económicamente los presupuestos de sus equipos con el objetivo de disfrutar a los mejores jugadores en su equipo. Esto va en la línea del estudio de García et al. (2020) al considerar la calidad de los jugadores como un bien de lujo, especialmente por los equipos más fuertes.

Podemos afirmar que las aficiones de los equipos muestran una lealtad alta y homogénea en todos los equipos, pero con visiones diferentes, al tener unos ratios de asistencia igualitariamente por encima del 73% de media en la liga española sobre la capacidad máxima de los estadios.

Queremos destacar las aficiones del Huesca, Rayo Vallecano y Levante, que a pesar de que sus clubes son modestos en sus presupuestos y con clasificaciones en la zona baja, sus aficionados reportan un nivel de satisfacción comparativamente mayor en otros equipos. Podemos afirmar que son las aficiones más fieles y agradecidas.

Pero el precio es la variable que marca el grado de satisfacción. Por esto, los clubes tienen pendiente una tarea en cuanto al nivel de eficiencia con mucho margen de mejora. De manera que la mejora de los ratios de asistencia a los campos para fidelizar más a sus aficionados vía fijación de precios es un reto, y así optimizar los ingresos por ventas de entradas. Muchos de los clubes no maximizan beneficios y no fijan los precios de manera óptima ya que no tienen en cuenta las preferencias de sus aficionados. Hay sin duda una desviación importante entre el precio fijado por los clubes y el deseado por los aficionados. En ese equilibrio se encontraría la maximización del beneficio. El capítulo 4 centraremos el estudio en la estrategia de fijación de precios y el nivel de eficiencia por parte de los clubes.

Capítulo 4. Análisis en la estrategia de fijación del precio de las entradas de fútbol en la Primera División española, a partir de un modelo de precios hedónicos. ⁽¹⁾

4.1. Introducción.

Aunque creamos de forma rotunda que el futuro en la gestión de los deportes profesionales pasa por la implementación de nuevos sistemas de gestión basados básicamente en la tecnología y la ciencia, no podemos rechazar el enfoque tradicional, ya que es necesaria y complementaria en la estrategia de gestión integral moderna. Estamos convencidos que el uso del sistema del big data se ha convertido en una de las nuevas alternativas estratégicas de seguimiento, esencial para modernizar la industria del deporte; no obstante, sigue siendo imprescindible el seguimiento de los partidos *in situ* en los estadios, ya que la fusión de ambas estrategias son la clave en el crecimiento sostenido para la producción de contenidos. El auge de la tecnología está facilitando la evolución continua en el deporte del fútbol, permitiéndonos disfrutar de los partidos de fútbol sin tener que asistir en directo a los estadios y con un nivel de seguimiento y detalle excelente.

(1) Una versión de este capítulo, con el título “Valuation of ticket prices for first-division football matches in the Spanish league” (2023) ha sido publicado en la revista Managerial and Decision Economics, 44(1), 576-594. <http://doi.org/10.1002/mde.3701>

El avance tecnológico ha sido especialmente significativo, siendo desarrollado por empresas especializadas en la gestión del fútbol y que ha facilitado alianzas entre estas empresas y los clubes, con inversiones en nuevos equipos audiovisuales, desarrollo de nuevos sistemas informáticos, aplicaciones de seguimiento, desarrollo de telecomunicaciones y más modernos dispositivos electrónicos. Naturalmente esta inversión tecnológica ha redundado en los precios de los partidos de fútbol, ya sea por asistencia a los estadios como por seguimiento a través de las plataformas de televisión. No se puede comparar las sensaciones y emociones entre ver un partido en vivo y hacerlo a través de una pantalla, a pesar de que hoy día las retransmisiones de los partidos nos ofrecen un nivel excelente de seguimiento gracias a las numerosas cámaras de televisión, al sonido envolvente y las múltiples repeticiones de las jugadas con una percepción del detalle que a veces no iguala al seguimiento en directo.

A partir de esta reflexión los economistas del deporte plantean la duda en valorar de cara al aficionado y a los clubes cuál es la mejor elección, y naturalmente teniendo en cuenta la restricción presupuestaria del precio del partido, ya sea pagando los derechos de televisión o por el contrario adquiriendo la entrada. Por un lado, nos encontramos el enfoque moderno de las cadenas de televisión que basan su estrategia en utilizar la tecnología como medio de captación de aficionados. Por otro lado, el enfoque tradicional de los clubes que necesitan de la asistencia en vivo de los aficionados, con la doble finalidad de que los aficionados animen a sus equipos, además de adquirir la entrada, lo que supone una importante fuente de captación de ingresos. Planteado este argumento, la siguiente pregunta sería la repercusión del precio para ambos enfoques. Autores como Wang et al. (2018) argumentaban en sus estudios en las estrategias de las cadenas de televisión de Bélgica, poseedores de los derechos de retransmisión de la Pro League belga, las diferentes estrategias para persuadir a los aficionados para ver los partidos en la televisión, en detrimento de asistir al estadio. Obviamente, asistir a un partido en vivo y verlo en televisión son productos completamente heterogéneos y con características diferentes, de manera que un estudio comparativo de los precios de ambos productos sería una opción de análisis, pero no es el objeto de este estudio.

Desde este planteamiento, considero interesante analizar la estrategia de fijación de precios por parte de los clubes de fútbol, como un escenario propicio para encontrar la eficiencia en la gestión profesional deportiva. Dentro de este análisis nos encontraremos un mercado o competición de liga donde veinte equipos participantes competirán con características económicas y estructurales diferentes, por un mismo producto, la victoria en un partido fútbol. “Diferentes sabores, mismo precio” es la referencia de McMillan (2007) a este modelo de mercado, al comparar los precios de las bebidas carbonatadas, como Coca cola con respecto a Fanta y Seven up, pero con la particularidad en esta ocasión de encontrarnos equipos diferentes, pero con precios similares. Los equipos locales promueven estabilidad en precios para todos los partidos de la temporada, para que su afición no encuentre poca variación en el precio, independientemente del equipo visitante, dentro de una estrategia de precios. A pesar de esto, observamos dentro del mismo mercado de liga que existe una diferencia de precios en las entradas entre el más barato y el más caro de hasta un 300% de diferencia, en el marco de la Primera división de la liga española durante la temporada 2018/19.

Focalizando en nuestro objetivo, observamos que, en la competición de liga, el equipo local es el encargado de organizar el partido entre los dos equipos, de manera que también es el encargado de fijar el precio de sus entradas con el objetivo de maximizar sus ingresos. Siguiendo un criterio de eficiencia, se entiende que se fijarán los precios de las entradas lo más aproximado a una elasticidad renta de la demanda de tipo unitaria, donde la combinación precio y ratio de asistencia sea lo más óptimo. García et al. (2020) analizaron el producto “partido de fútbol” en la liga española, utilizando para su estudio el cálculo de la elasticidad de la demanda, concluyendo que el fútbol es un deporte considerado de lujo. Por tanto, en este mercado, nos encontramos un mismo producto (partido de fútbol) para todos los equipos, pero donde cada equipo fija el precio de sus entradas según sus costes estructurales. Estos costes estarán condicionados por variables implícitas, relacionadas con la calidad del encuentro a disputar, y también por variables explícitas, relacionadas según la valoración dada a aspectos del entorno, ambiente, accesibilidad y comodidades de los estadios. Si ponemos el ejemplo del FC Barcelona, la fijación del precio de sus entradas estará condicionada a los costes salariales de su plantilla, de manera que los precios de sus entradas serán más caras que en otros equipos con jugadores de menor valoración. De igual forma el mantenimiento de su estadio con casi 99.000 espectadores

no es comparable con otro de capacidad 10 veces menor como el caso del Huesca. Para nuestro estudio, incorporamos la idea de Corts (1998), que argumentaba que productos similares con diferentes precios de producción, provocaban que existieran precios diferentes dentro del mismo mercado. Esta analogía se da en la competición de fútbol de Liga, donde dentro del mismo mercado o competición, cada equipo fija su precio según su estructura de costes, encontrando una disparidad grande en el precio de las entradas entre equipos.

En el estudio de McMillan (2007) antes referido, argumentaba la fijación de precios uniformes para bebidas carbonatas diferentes (Coca cola, Fanta, Seven up) donde el coste de cada producción es diferente para cada bebida. Eso transferido a nuestro estudio, significa que un equipo como el Huesca fija un mismo precio medio para toda la temporada, independientemente del equipo rival, sin tener en cuenta el valor del equipo rival y la posición clasificatoria. McMillan defendía su idea en el desarrollo de un modelo híbrido, sujeto a la oferta y a la demanda. Por el lado de la oferta, trata de maximizar la utilidad de un bien, de la misma manera que el objetivo de los equipos de fútbol en cuanto a la maximización de los ingresos por ventas de entrada. Pero en dicho modelo también incorpora a la demanda donde calcula su curva a partir de los precios residuales, es decir, aquel precio donde la demanda se encuentra satisfecha para adquirir el bien. Considera a los consumidores, y en nuestro caso aficionados, como aceptantes del precio por aprendizaje o costumbre al igual que el estudio de Rhee and Bell (2002). Con el mismo argumento, Hoch et al. (1994) afirmaban que los precios no influyen en la cantidad demandada, por tanto, la función de demanda es inelástica.

Con el objeto de obtener los datos más actualizados y homogéneos, el periodo de este estudio ha sido la última temporada antes de la pandemia COVID-19, temporada 2018/19, donde no había restricciones de asistencia a los estadios en España antes de que los estadios se quedaran vacíos sin público en marzo de 2020. Este trabajo mide cuantitativamente la estrategia en la fijación de precios por parte de la oferta, es decir los clubes de fútbol, teniendo en cuenta el compartimiento de la demanda a partir del nivel de satisfacción de los aficionados con respecto al precio de las entradas. Se puede observar cómo planteamos un modelo dual e híbrido, donde concurren oferta y demanda, dentro del marco de estudio en la búsqueda de escenarios eficientes en la industria del fútbol. Considerando que la venta de entradas es una línea de negocio probablemente con

margen de mejora en cuanto a eficiencia, se ha desarrollado un modelo de precios hedónicos sobre las entradas de fútbol, de manera que desglosando el valor de las mismas a partir de las características intrínsecas y extrínsecas a un partido de fútbol determinadas por los aficionados, podemos obtener el precio de las entradas objetivo o pronosticado a partir de los valores residuales, aplicando una regresión lineal múltiple de las variables de cálculo antes mencionadas. La contribución más importante de este estudio ha sido determinar la sobrevaloración o infravaloración en la fijación de precios, al igual que detectar a los clubes que aplican una estrategia óptima. Estudios previos como el de Welki y Zlatoper (1994) explicaron la influencia de la sobrevaloración de precios de las entradas en la NFL, considerando como perjudicial fijar los precios altos ya que afectaba negativamente al ratio de asistencia al estadio, debido a una inelástica demanda. Solo se mejoraban los índices de asistencia cuando ganaba el equipo local.

Nuestro estudio tiene implicaciones importantes para tomar decisiones en la gestión financiera de los clubes, especialmente sobre la fijación de precios de las entradas y su aceptación de los aficionados. En nuestro análisis se puede utilizar para calcular el precio óptimo de las entradas, sus desviaciones actuales a través de los residuos, los ingresos por venta de entradas y el impacto si se ajustaran los precios, tanto por partido como a lo largo de la temporada. Iniciando el análisis de las variables de estudio dentro del modelo, es importante reseñar que los clubes son los responsables en la fijación del precio de las entradas y además de determinar el precio según sus costes estructurales, deberían tener en cuenta las variables que los aficionados consideran más valoradas a la hora de comprar una entrada. Desde aquí parte el concepto de modelo dual híbrido. De todas las variables estudiadas, consideramos importante dividir las en dos grandes grupos. Al primer grupo de variables las denominaremos intrínsecas, aquéllas relacionadas con la calidad de los partidos, donde analizaremos a partir del valor de las plantillas, la calidad del partido para los aficionados. Cuanto mejores jugadores concurren en un partido, más valoración le dará un aficionado y el precio de la entrada a pagar será mayor. Naturalmente el equipo que tenga los mejores jugadores, tendrá su coste salarial mayor, lo que le condicionará la fijación de un precio mayor. Esto significa que el equipo con los mejores jugadores tendrá un mayor coste salarial, lo que determinará un precio más alto. Por tanto, habrá que analizar el valor de la plantilla, el momento de forma deportivo y la posición en la tabla en relación con los valores del equipo local y visitante. Un segundo grupo de variables definiéndolas como

extrínsecas, que serán las relacionadas con el entorno, el ambiente y las variables hora-día de la semana, fundamentales para la toma de decisión de un aficionado en la compra de una entrada.

Los datos incorporados a nuestro estudio sobre el valor de las plantillas se han obtenido del sitio web www.TransferMarkt.com. Este sitio web es una de las fuentes de datos más populares y prestigiosos sobre estadísticas de fútbol. El valor de las plantillas que se han incorporado en este estudio, proviene de la suma de las valoraciones individuales de los jugadores de cada equipo, en caso de traspaso. Existen muchos autores que consideran muy fiable esta base de datos en cuanto a literatura de investigación como son Müller et al. (2017) al calcular dichas valoraciones por "decisiones selectivas" de varios indicadores, como salario, rendimiento de partidos y el posible traspaso o interés de otros equipos en comprarlo. Otros autores están interesados en el valor dado por Transfermarkt porque este valor está influenciado y su ponderación por comentarios de revistas y periódicos especializados (véase Bryson et al. 2013). Además, incorpora dentro de su valoración índices de correlación entre las variables de salario de los jugadores y ponderación del rendimiento estimado por expertos en fútbol como en los estudios por Torgler y Schmidt (2007) y Franck y Nüesch (2010). Según Müller et al. (2017), quien defendió www.transfermarkt.com era uno de los mejores sitios web con una gran utilidad en estimación del valor de mercado.

Dentro del conjunto de motivaciones para asistir a un partido es muy recurrente la clasificación previa al partido de los equipos enfrentados. Un aficionado preferirá ver equipos que están en una posición alta de clasificación, en comparación con los equipos en una posición más baja. Estudios previos como el de Britran y Wadhawa (1996) incorporaron el análisis de acuerdo con la posición clasificatoria de los equipos enfrentados como variable ponderada para fijar los precios de una entrada en un partido de fútbol. García et al. (2020), en su estudio de precios de entradas, incorporaron como principales motivaciones para asistir a un partido el valor del equipo local, la incertidumbre del resultado y el día de la semana del partido. Agruparon a todos los equipos de la Primera División española en cuatro grupos de equipos según una media histórica en las clasificaciones de la liga. Se concluyó la existencia de una correlación entre la serie estudiada y la histórica. En nuestro estudio con el objeto de mejorar las variables motivaciones de los aficionados, hemos incluido otras

variables como son la influencia de la hora y del día de la semana de partido, como en el estudio Cisyk y Courty (2021).

Estos autores desarrollaron en sus estudios modelos de fijación de precios a través del llamado enfoque de precios hedónicos. Este método consiste en determinar el precio de un producto a partir de un modelo econométrico valorando sus características de forma individual. El enfoque hedónico moderno está basado en el trabajo inicial de Lancaster (1966) y Rosen (1974), donde el precio de un artículo se puede definir usando un vector de atributos. Este argumento se ha aplicado ampliamente a varias listas de productos en muchos artículos de investigación sobre diversos campos económicos, como Griliches (1961), sobre mercado fijación de precios en el sector del automóvil, Stewart y Jones (1998) en el sector de los deportes profesionales, donde fueron valorados ante un posible traspaso según las estadísticas de beisbolistas en el MLB. Wilhelmsson (2002) hizo lo mismo en el mercado inmobiliario, y Gustafson et al. (2016) fijó precios en el mercado del vino según los atributos de las cosechas. Además, el enfoque hedónico de fijación de precios se ha utilizado en artículos sobre economía del deporte. Este artículo utiliza un enfoque alternativo en el método del precio hedónico. La principal innovación es que podemos medir cuantitativamente las variables en la toma de decisiones de los aficionados y determinar qué variables son las más influyentes entre los aficionados a la hora de decidir si acuden a los estadios.

4.2. Medición del precio de las entradas: enfoque de precios hedónicos.

En nuestro análisis sobre los precios de entradas de fútbol, a partir de una metodología de precios hedónicos, realizaremos una descomposición del conjunto de atributos que se pueden asociar al producto denominado "partido de fútbol." Autores previos como Kemper y Breuer (2016) realizaron un estudio con el Método de fijación de precios hedónicos en el Derby Country Team de la Premier League durante la temporada 2013/14, con una metodología denominada DTP (Dynamic Ticket Pricing). En otros deportes profesionales como béisbol en la MLB, Mondello y Rische (2007) y Drayer y Shapiro (2009) estudian los precios de las entradas en los playoffs de la NFL. Este último realizó un estudio de las entradas en el equipo Rockies de Colorado con una metodología llamada VTP (Variable Ticket Pricing), tomando al equipo contrario y la fecha del partido como variables

de estudio. Además, desarrollaron un software informático para la fijación de precios utilizando el sistema DTP, tal y como refleja el estudio de Moore (2010), realizado con los Gigantes de San Francisco. Autores como Shapiro y Drayer (2014) quisieron ampliar la temática de estudio similar en un marco de otros deportes profesionales, como en Major League Baseball. El desglose de atributos o características para el cálculo del precio de entradas para eventos deportivos es muy común como metodología en temáticas de fijación de precios. Bitran y Mondschein (1993), Gönsch et al. (2009), y Klein y Steinhardt (2008) utilizaron el DPM (Modelo de Precios Dinámicos) para crear un modelo de fijación de precios múltiples, basado en multitud de variables como el día del partido, ubicación del asiento, evaluación del oponente y posición clasificatoria.

El método hedónico utiliza un modelo de regresión múltiple para el cálculo del precio objetivo o pronosticado, donde dicho precio vendrá determinado por un conjunto de variables que conforman las características de un partido de fútbol, en cuanto a su calidad y entorno. Los fundamentos teóricos de este enfoque provienen de Lancaster (1966), el cual desarrolló la teoría del consumidor del producto diferenciado. La clave que define el enfoque de Lancaster es que la función de utilidad de los consumidores se define de acuerdo con los atributos. Rosen (1974) también aplicó el enfoque hedónico basado en la hipótesis sobre el cálculo de atributos portadores de valor de utilidad. Un producto puede ser definido como un grupo de atributos por un valorado positivamente por los consumidores. El precio de los bienes se calcula por la suma de los implícitos valores económicos de cada atributo.

La contribución más importante de este estudio es la creación de un modelo dual para la oferta y para la demanda, el cual interrelaciona ambas partes, considerándolo un modelo híbrido. Por el lado de la oferta, el objetivo principal es la maximización de la utilidad del bien, en este caso, las entradas de fútbol. Y por parte de la demanda, maximizar el nivel de satisfacción en cuanto a la compra de las entradas, de manera que el punto de equilibrio lo podemos encontrar cuando el precio pagado sea similar al precio fijado por los clubes. En este punto, utilizar una estadística basada en construir un modelo de regresión lineal multivariable, nos permitirá calcular ese precio de la entrada para cada partido objetivo, o sea, aquel precio donde oferta y demanda encuentran su equilibrio. El cálculo de este precio objetivo o pronosticado para cada partido lo obtenemos de los registros residuales que se derivan del modelo de regresión. Kim et al.

(2002) y Chang (2006) realizaron estudios basados en modelos de oferta y demanda híbridos, aplicando el uso de logaritmo como herramienta de reducción de variables adimensionales.

El objetivo del enfoque hedónico nos permitirá analizar los factores que componen un partido de fútbol de forma individual y conocer el nivel de satisfacción de los aficionados. A partir de la extracción de dichos valores, podremos crear una serie temporal de datos transversales y calcular para cada partido el precio de la entrada objetivo o pronosticado. Dicho precio podrá ser comparado con el precio real fijado por los clubes, obteniendo en su diferencia su valor residual. Autores previos como Griliches (1971), a partir del cálculo de las regresiones de precios hedónicos muestra de forma reducida cómo se desarrolla la representación del comportamiento del consumidor y del productor de forma óptima y eficiente. La metodología de precios hedónicos nos permite conocer la información sobre cambios en los precios de un producto cuando se producen variaciones en las características de determinados atributos. El precio de un bien se puede desglosar en un primer componente, el cual refleja el cambio de precio real, y en un segundo componente que refleja la variación en cuanto a cambio en sus características. El enfoque hedónico postula que cada bien se define por el conjunto de sus atributos. Para cualquier bien dado podemos explicarlo mediante un vector de atributos, x , como $x = (x_1, x_2 \dots x_n)$, donde x_k , ($k = 1, 2 \dots k$), define cada una de las características del producto. La clave es establecer que para cualquier producto existe una relación funcional entre el precio (P), y su vector de atributos, x , tal como:

$$P = f(x) \quad (4.1)$$

Los precios implícitos pueden ser definidos desde la función 4.2, la cual determina cuánto cambia el precio de un producto dependiendo de la variación de sus atributos. Así que el modelo de regresión puede ser representado a partir de:

$$P_k = f(x_k, \beta_k) + \varepsilon_k \quad (4.2)$$

Donde P_k es el vector de precios de la variedad k , x_k es el vector de características de cada variedad, β_k es un vector de coeficientes y ε_k es un término de error. En el análisis empírico, el precio de un bien se pronostica en función de sus atributos y de variables binarias. Desde el modelo de regresión, podemos calcular la importancia de cada atributo, llamado

precio implícito, y la estimación del precio ajustado por calidad, al cual llamaremos precio real. Si observamos estos precios desde un punto de vista estadístico, la primera conclusión es que la cuantificación del precio real está cambiando, debido a las posibles alteraciones en su calidad. Esto se debe a que los precios deben ser pronosticados para que la calidad sea comparada a lo largo del tiempo. El principal objetivo de medir la satisfacción de los aficionados al fútbol, que asisten a los estadios, es determinar la diferencia entre el precio real de un producto y el precio pronosticado según la calidad del partido. Por lo tanto, cuanto menor sea la diferencia entre los dos precios, mayor será el nivel de optimización que tendrán los aficionados y clubes.

Podemos obtener una medida doble a partir de la ecuación 4.2. Uno para el nivel de satisfacción de aficionados y el otro para la optimización de los ingresos por venta de entradas de los clubes. Ambas medidas son definidas como el cambio en la calidad de las características que ha ocurrido con respecto a los precios de las entradas. Significa que el nivel de satisfacción de ambos se puede representar como la diferencia entre el cambio de precio no pronosticado por la variable calidad del partido y el cambio de precio fijado por los clubes, a partir de una metodología de precios hedónicos. Este enfoque de método se puede aplicar usando regresiones múltiples, como Berndt (1996), el cual desarrolló en su investigación la aplicación de técnicas econométricas a una variedad de problemas empíricos, clásicos y contemporáneos. Otro de los estudios de referencia de cálculo de precios hedónicos con influencia de variaciones del precio según variación de las características fue el realizado por Bongers y Torres (2014) donde determinaban el precio de los aviones de combate en U.S.A. a lo largo del tiempo cuando variaban las características de los aviones. La aplicación comúnmente utilizada por la literatura empírica es definir una ecuación sobre una regresión separada para cada variable observada. Además, se puede utilizar para calcular una regresión por bloques de datos, tanto para variables adimensionales como dimensionales con la inclusión de variables binarias. En el primer tipo de variables se les aplicarán logaritmos naturales, de manera que las regresiones se pueden expresar desde la variable dependiente y el coeficiente de estas variables mostrará el cambio porcentual de sus características cuando el precio varía. Como comentamos anteriormente, Kim et al. (2002) y Chang (2006) hicieron uso del logaritmo como reductor de variables adimensionales. En cuanto a las variables binarias, se les aplicará una codificación de valor 0 y 1, con el objeto de incluirlas en la regresión, mostrando su coeficiente la

tendencia porcentual de comportamiento del consumidor al cambiar el precio de las entradas. Estamos usando este método en nuestro estudio porque estamos buscando medir el verdadero cambio de precio cuando cambia algunas de las variables influenciadas por los aficionados. Así, la ecuación se simplifica de la siguiente forma:

$$\log P_k = \alpha + \sum \theta_i \delta_{i,k} + \sum \vartheta_h \lambda_k + \sum \beta_j \log x_{j,k} + \varepsilon_k \quad (4.3)$$

Incluimos en la formulación las variables dummy ($\delta_{i,k}$), las variables expresadas en porcentajes (λ_k), a las cuales no se les aplica logaritmo, y los coeficientes de sensibilidad de cada tipo de variable ($\theta_i, \vartheta_h, \beta_j$). El resto de variables provienen de la fórmula 4.2.

Muchos autores han desarrollado análisis de precios de productos hedónicos en sus investigaciones metodológicas. Vaugh (1928) estudió los factores que explican los precios del tomate, pepinos y espárragos, presentando el primer análisis de precios hedónicos. Courts (1939) siguió estudiando el precio con este método en la industria del automóvil, siguiendo la metodología de Griliches (1971). La aportación de Rosen (1974) fue decisiva al definir “los precios hedónicos como el precio implícito de un bien, que es compuesto por una serie de atributos donde los agentes económicos asocian un valor económico a cada variable o atributo”. Rosen desarrolló dos etapas en el estudio de precios hedónicos. La primera hace una regresión de los precios sobre las características de los bienes. Los coeficientes de esta regresión a menudo se interpretan como precios implícitos o como la disposición marginal del consumidor a pagar por cada característica. Rosen también propuso una segunda etapa que incluyó la regresión de los precios marginales de cada característica de un bien, en relación a las variables demográficas del bien y del consumidor. Esta segunda etapa pretendía recuperar una función de demanda para cada característica. Sin embargo, más tarde se descubrió (Brown y Rosen 1982; Bartik 1987; Epple 1987) que la regresión de segunda etapa tenía un problema de simultaneidad porque los consumidores con una alta preferencia por una determinada característica naturalmente compraban grandes cantidades de esta característica. Este problema de simultaneidad provocaba estimaciones inconsistentes en esta segunda etapa. Epple (1987) sugiere que este problema puede resolverse si los datos obtenidos concluyen que los gustos de los consumidores son los mismos. Sin embargo, los datos de este tipo han resultado difíciles de encontrar, y como resultado, la segunda etapa de Rosen no se usa tanto en la actualidad. Por tanto, dado

que encontramos en trabajos anteriores muchas críticas a la segunda etapa del desarrollo de precios hedónicos de Rosen, hemos preferido solamente desarrollar la primera para el artículo y no incluir la segunda etapa. La posibilidad alta de encontrar datos inconsistentes, debido a la gran heterogeneidad existente entre los diferentes aficionados de los equipos de LaLiga, hace poco útil su incorporación al ser variables intangibles. Esta situación nos permite rechazar su incorporación al modelo.

De manera similar, Triplett (1973) consideró el precio final de un bien como la suma individual del valor de cada atributo que conforma dicho bien. Los precios hedónicos han sido objeto de muchos artículos de investigación anteriores en diversos campos económicos, como el antes mencionado Griliches (1961), sobre los precios de mercado en el sector del automóvil. Stewart y Jones (1998) en el sector del deporte profesional, donde fueron valorados la valoración de los jugadores ante un posible traspaso según las estadísticas de los jugadores de béisbol de la MLB. Wilhelmsson (2002) hizo lo propio en el sector inmobiliario mercado, y Nerlove (1995) y Gustafson et al. (2016) fijan precios en el mercado del vino según atributos en el cultivo.

De ahí la importancia de este estudio es donde analizaremos las preferencias de los aficionados al consumir este producto intangible, como es el fútbol y la desviación entre los precios fijados por los clubes y el precio deseado por los aficionados. Este aspecto fue incluido como línea de investigación de Drayer et al. (2012) y Kemper y Breuer (2016), en los que analizó la satisfacción de los aficionados con el precio de las entradas de fútbol, considerando que existen múltiples variables en función del día de compra de las entradas, realizada el mismo día del partido, el día antes o dos semanas antes. Otra variable incluida en nuestro análisis ha sido la importancia de la afición sobre la posición clasificatoria anterior al partido que tienen los equipos enfrentados. Un aficionado preferirá ver equipos que están en una posición de clasificación alta respecto a los equipos situados en una posición más baja. En su estudio, Brittan y Wadhawa (1996) incorporaron el análisis según a la posición clasificatoria como variable ponderada para fijar los precios de una entrada en un partido de fútbol. García et al. (2020), en su estudio de precios de entradas de fútbol, según el valor de los equipos de la plantilla, realizaron una clasificación de los veinte equipos de la Primera División de la liga española agrupando a los equipos en cuatro grandes grupos, en base a una correlación entre clasificaciones históricas y la fijación de precios de las entradas cuando

actuaban como equipos visitantes. De esta manera, se concluyó que los precios eran más caros cuanto más coeficiente clasificatorio histórico tenía un equipo visitante.

La principal contribución de este estudio se basa en incluir las diferentes variables más representativas en literaturas previas que representen mejor las características del producto (x_i) con un enfoque de un modelo bidimensional, orientado a la oferta y a la demanda. A tal efecto, respecto al producto, hemos considerado su análisis a partir de dos grupos de variables: unas implícitas a los partidos de fútbol, relacionadas con la calidad del partido; y otras explícitas relacionadas con el entorno y ambiente de los partidos. De estudios previos, hemos tomado seis variables principales recurrentes en el análisis comparativo para fijar los precios objetivos o pronosticados.

4.3. Fuentes y medición de datos.

El origen de los datos procede de diversas fuentes estadísticas, en relación con valoraciones de jugadores, precios de las entradas, ratios de asistencia de público a los partidos, horarios, fechas de los partidos, clasificaciones de los equipos y valoraciones de los estadios según UEFA. La fuente principal es la página web de origen alemán www.Transfermarkt.com. Muchos autores consideran que este sitio web como una de las bases de datos con mayor nivel de fiabilidad a la hora de valorar jugadores de manera actualizada, como así sugiere Müller et al. (2017). Esta base de datos contiene información detallada sobre el valor de las plantillas de todos los equipos profesionales del mundo. Una segunda fuente utilizada ha sido la web de www.Besoccer.com. Esta web española, especialista en noticias y base de datos de las principales ligas de fútbol, ha sido una fuente de información para obtener datos sobre el público asistente a cada partido, horario y fecha de partidos. Autores previos como Segarra-Saavedra et al. (2019), argumentaban en sus estudios que la empresa Besoccer era un referente en inteligencia artificial aplicada a la documentación informativa y redacción periodística deportiva.

La base de datos realizada para este estudio contiene información sobre los 380 partidos que cubren la temporada 2018/19 en la Primera División española del campeonato nacional de liga de fútbol. Aplicando una metodología consistente en una regresión hedónica aplicada a un doble modelo híbrido por el lado de la oferta y por el lado de la demanda. Desde

el punto de vista la oferta, los clubes fijarán precios reales de las entradas a partir de un criterio de "coste de empresa". El equipo local a la hora de fijar los precios de las entradas, debe tener en cuenta los costes derivados del equipo de fútbol y los propios de la realización de un partido de fútbol, como el coste de una plantilla y el personal necesario para la organización de un partido con sus respectivos costes marginales. Sin embargo, si apreciamos que existe una correlación entre el coste salarial de los jugadores y precio de las entradas, por tanto, podemos afirmar que la política de fijación de precios de las entradas está condicionada al nivel de los jugadores de cada equipo. Si un club quiere tener jugadores de mayor calidad en su equipo, debe aplicar precios de entrada más altos y la afición también tiene que asumirlo.

Por el lado de la demanda, el objetivo será comparar los diferentes atributos que componen dicho bien en relación al precio pronosticado de la entrada. En nuestro caso, la variable dependiente será el precio medio de las entradas de cada partido. Hemos tomado el precio más bajo y el más alto en cada club y la variable dependiente es el promedio entre ellos. De esta forma lo incorporamos al modelo a través de su logaritmo natural. Como variables independientes que indiquen en la compra de una entrada, consideraremos la más sensibles para un aficionado al fútbol, las referidas a la calidad de los equipos enfrentados y a los factores del entorno de un partido. A las variables de calidad las denominaremos variables intrínsecas y a las relacionadas con el estadio y su entorno variables extrínsecas.

Respecto a las variables intrínsecas, son las relacionadas con la calidad del partido. En esta variable tomamos el valor de las plantillas de los dos equipos enfrentados. Estos valores son tomados de la web www.Transfermarkt.com. El valor del partido será el resultante de calcular el producto de las valoraciones de las plantillas de los dos equipos enfrentados. Para incorporarla al modelo, se le ha aplicado a este su logaritmo natural. Desde un punto de vista de la teoría de la empresa, los clubes fijarán los precios de las entradas en relación a la valoración de sus jugadores y sus costes salariales. Por tanto, habrá una correlación entre los precios de las entradas y los salarios de los futbolistas. Una segunda variable intrínseca y sensible para el aficionado a la hora de comprar una entrada de fútbol es el estado de forma de los equipos que juegan un partido. La posición clasificatoria previa al partido será una variable sensible para la compra de una entrada. Para asignar una valoración según posición clasificatoria antes de los partidos para cada jornada se ha calculado el

inverso de la posición clasificatoria previo al partido, de manera que con el inverso se les otorga mayor valoración a los equipos situados en las primeras posiciones. Para la valoración de la primera jornada de liga, se tomó la clasificación final de la temporada anterior, incorporando a los tres equipos ascendidos en la misma posición que quedaron en la segunda división la temporada anterior.

Por otro lado, incorporamos al modelo las variables extrínsecas, es decir, las no relacionadas con la calidad del propio partido de fútbol, y si con las comodidades del estadio, sus accesos y el entorno que rodea a un partido de fútbol. Es muy interesante el estudio de Pedersen et al. (2011), donde crearon una herramienta válida para evaluar la fuerza de las preferencias de los aficionados al fútbol por las instalaciones de los estadios. Las características de un estadio provocan variaciones en el precio de las entradas, de manera que características del tipo pantallas anchas detrás de las porterías, venta de refrescos en las gradas, gradas totalmente cubiertas, show de animadores inciden en la variación del precio. En nuestro estudio, hemos incorporado la clasificación que la UEFA tiene ya concedida a los estadios. Todos los estadios de Primera División española son de tipología tres y cuatro estrellas según UEFA. Para incorporar estos valores al modelo, las hemos tratado como una variable binaria, asignando valor 1 a los de cuatro estrellas y valor 0 al resto. Continuando con variables sensibles al precio, sin duda, los aficionados consideran los horarios de partido como de gran influencia en la asistencia al partido. Durante la temporada la disparidad de horarios por la venta de derechos de televisión, establece que se puedan jugar todos los días de la semana y en horarios extensos de mañana, tarde y noche. De la misma manera ambas variables han sido tratadas como binarias. Respecto al día de la semana se le ha asignado valor 1 a los partidos jugados los sábados y domingos al considerarlos días más tradicionales; y con valor 0 para el resto de los días de las semanas. De igual forma, respecto al horario se le ha asignado valor 1 a los partidos jugados por la tarde y noche, siendo de valor 0 por los partidos jugados por las mañanas y mediodía. Por último, la variable ratio de asistencia también influye en la motivación a determinados aficionados indecisos en asistir al estadio. Si un equipo suele tener un nivel alto de asistencia al estadio habitualmente, influye de manera directa en la compra de la entrada. Si la asistencia cae, los clubes deben fijar el precio de acuerdo con el nivel de asistencia para evitar tener asientos vacíos. De esta manera, hemos incorporado de la web Besoccer, los datos referentes a la asistencia a cada partido y se ha integrado el valor al modelo mediante el ratio de

asistencia porcentual, calculado en función del aforo máximo del estadio y del número de espectadores.

En nuestro enfoque de precios hedónicos ya tenemos definidas las seis variables consideradas sensibles para el aficionado que provocarán variaciones en el precio de las entradas e incorporadas al modelo para la regresión del precio pronosticado para cada partido de liga de la temporada 2018/19.

La Tabla 4.1 muestra la estadística descriptiva básica de los datos. Observamos que el precio medio de la entrada en la liga española es de 53€, siendo el partido más valorado el Barça-Real Madrid (jornadas 10 y 26). El partido menos valorado fue el Huesca-Éibar (jornada 1 y 34). Respecto a los horarios el 81% se juegan en horario de tarde-noche y el 76% los sábados y domingos. Los estadios de 4 estrellas UEFA representan el 45% del total de LaLiga. Respecto al precio de las entradas, comparando la media de todos los precios de las entradas, se disparan un 300% entre clubes, donde el precio más alto medio es de 105€ del Atlético Madrid y de 27,50€ mínimo para el Huesca. La asistencia media a los estadios es de un 73%, con valores de asistencia que van desde un 33% a un 100% en partidos máxima atención para el aficionado.

Tabla 4.1. Estadística descriptiva.

Variables	Promedio	Desv. Tipica	Min.	Max.
Valor de partido (millones de euros)	73.302,40	152.796,71	2.047,09	1.264.400,00
Precio entrada (€)	53,325	23,439	27,500	105,00
Ratio asistencia	0,727	0,133	0,327	0,990
Posición clasificatoria	0,032	0,059	0,003	0,500
Horario (dummy)	0,818			
Día de partido (dummy)	0,766			
Clasificación UEFA estadios (dummy)	0,450			

Fuente: Elaboración propia

4.4. Resultados estimados a partir del método de precios hedónicos.

Basado en el análisis anterior, en esta sección calculamos a partir de una regresión lineal múltiple el precio de la entrada pronosticado para los 380 registros de partidos de toda la temporada analizada, un conjunto de variables explicativas que reflejan la calidad y todos los factores en torno a un partido. Las variables están expresadas en logaritmos excepto variables binarias y porcentuales. El cálculo del precio objetivo es la variable esencial para nuestro análisis, ya que refleja la variación del precio pronosticado según la calidad de los partidos y su entorno cuando varía alguna de las variables sensibles a los aficionados. En estudios previos como el de Berndt (1966), se realizó una descripción sobre las variaciones que tienes las variables debido a un cambio en la calidad de un bien, además de construir un índice de precios hedónicos utilizando un método de regresión múltiple. Como principales resultados podemos destacar que el coeficiente de regresión es del 0,75, considerado significativo al estar dentro del rango (0,7-1); con un R^2 de 0,578. En el análisis de las varianzas, como las variables más significativas destacamos que el enfrentamiento directo y tipología del estadio, al tener una probabilidad inferior a 0,05. Los coeficientes que más pesan en el modelo son la tipología del estadio y la clasificación de los equipos previa al partido (Tabla 4.2).

Tabla 4.2. Estimación de la ecuación de precios.

<i>Variables</i>	<i>Coeficientes</i>	<i>Estadístico t</i>	
Constante	1,579	10,641	*
Horario (dummy)	- 0,041	- 1,141	
Día partido (dummy)	- 0,025	- 0,760	
Ratio de asistencia	0,147	1,738	***
Tipo de estadio UEFA (dummy)	0,565	19,006	*
Valor de partido	0,029	2,171	**
Posición en clasificación previa al partido	0,357	1,302	***
Número de observaciones	380		
R2	0,578		

En paréntesis, errores estandar estimados

* Significancia al 1%

** Significancia al 5%

*** Significancia al 10%

Fuente: *Elaboración propia*

El resultado más importante obtenido del análisis es la medición del precio de las entradas pronosticado mediante el método hedónico, de manera que se han obtenido los precios implícitos a partir de las diferentes características que componen un partido de fútbol. Los coeficientes estimados de las características reflejan la variación del precio en un porcentaje determinado cuando hay una variación en el valor de las características. Así que analizamos nuestros coeficientes, expresados en forma logarítmica, lo cuales representan el aumento del valor nominal ajustado por calidad precios. El valor estimado para la variable posición clasificatoria es 0,358; lo que implica un crecimiento en 35,8% en el precio pronosticado se debe a una variación del puesto clasificatorio de los equipos enfrentados, manteniendo el resto características constantes. Podemos afirmar que, para los aficionados, la posición de los equipos antes del partido es muy determinante sobre el precio de las entradas. Si nos enfocamos en los resultados obtenidos por tabla 4.2 de regresiones, se encuentra que todos los parámetros estimados son estadísticamente significativos a niveles convencionales excepto por la hora y el día de la semana.

La estimación de nuestro modelo también incluye tres variables binarias: tiempo, día del partido y clasificación del estadio según UEFA. Los coeficientes estimados para las horas y días de partido consideramos que sus resultados no son significativos debido a que presenta indicadores negativos. Esto significa que una variación en alguna de estas características no modifica significativamente los precios de las entradas. El tipo de estadio muestra un alto nivel de importancia con 0,566 en el coeficiente. Es decir, una variación del 56,6% en el precio pronosticado se debe al tipo de estadio, permaneciendo el resto características constantes. Este dato nos revela que el precio de las entradas está correlacionado con la dimensión del equipo, ya que los equipos que tienen más altos presupuestos y con mejores resultados deportivos históricos tienen los estadios más modernos.

En general, el modelo es capaz de explicar con un nivel de confianza del 57,8% que las variaciones de los precios de las entradas proceden de las características seleccionadas en este modelo, según la referencia obtenida través del indicador R^2 . García et al. (2020) tuvieron un coeficiente similar de R^2 en su estudio, donde recogieron algunas de las características sobre partidos de fútbol que en este estudio desarrollamos. Las características

seleccionadas exhiben los signos positivos esperados, indicando cuál es el precio relativo (precios implícitos) de cada característica. Dado que todas las variables, excepto las binarias, están en logaritmos, los coeficientes estimados pueden interpretarse directamente como elasticidades. La estimación del modelo incluye tres variables binarias, como son la hora, el día del partido y el tipo de estadio.

Los valores residuales obtenidos ε_k son uno de los elementos centrales de nuestro análisis. Refleja las desviaciones entre el precio pronosticado y el precio medio fijado por los clubes. Estos residuos indican la diferencia entre el precio de la entrada real pagada por los aficionados para cada partido y el precio de la entrada pronosticado teórico, a partir del modelo de precios hedónicos. De esta forma, hemos creado una herramienta para mejorar la línea de negocio de venta de entradas para los clubes de fútbol. Los principales resultados derivados de la estimación mediante la regresión de precios hedónicos se muestran en la Tabla 4.3. En nuestro análisis, hemos reagrupado todos los valores residuales por equipo que juega como local, por lo que tenemos 19 registros residuales equivalente a los 19 partidos que cada equipo juega como local. Cada residuo nos permite conocer la diferencia entre el precio objetivo-pronóstico y el precio fijo medio, por lo que estamos en disposición de afirmar si los precios fijados son óptimos, o bien están sobrevalorados o infravalorados. Un valor positivo indica que el precio de la entrada de un partido es superior al precio pronosticado, obtenido de la ecuación hedónica estimada, los indicadores de desviación pueden ser clasificados como precio “caro” o “sobrevalorado”. Del mismo modo, si es negativo, podemos considerarlo como “barato” o “infravalorado” respecto al precio medio fijado por los clubes.

Sin embargo, en una literatura anterior sobre fijación de precios de deportes profesionales, Fort (2004) afirmó que la teoría de la maximización de ganancias se explora por sus implicaciones de fijación de precios inelásticos en un estudio sobre MLB Baseball. Significa que la demanda de una entrada sobrevalorada es de tipo inelástica respecto a su precio; por lo tanto, estos equipos pueden estar optimizando los ingresos por venta de entradas. Estos valores son de interés para conocer las políticas de gestión en la venta de entradas. Los clubes con indicadores sobrevalorados son Atlético de Madrid, Español, Real Madrid y Levante con una desviación superior al 40%. Solo seis clubes aplican un precio fijo optimizado con un error de desviación de alrededor del 6% sobre cero. En el caso contrario,

destacamos la política de precios del Sevilla CF, al definirla como diferente al resto, con una diferencia negativa del 44%, cuando siendo uno de los grandes clubes de Primera División en las últimas temporadas tanto por presupuesto como por valoración de plantilla. Podemos entender esta política de menores ingresos en beneficios en favor de sus aficionados, ya que, debido a su excelente gestión en la compra y venta de jugadores, les permite compensar estas teóricas pérdidas con el beneficio que obtienen de los traspasos de sus jugadores por la revalorización de los jugadores a nivel deportivo. Dado que hemos incluido en la tabla de datos el público asistente a los estadios en todos los partidos de la temporada 2018/19, esto nos ha permitido calcular la desviación positiva o negativa en la venta de entradas respecto al precio de la entrada pronosticada. Esta desviación procede del total de valores residuales mencionado anteriormente para cada equipo, de manera que para obtener la desviación total de la temporada se ha multiplicado el número de espectadores por su valor residual. Los resultados más relevantes obtenidos son que Real Madrid y Atlético de Madrid tuvieron un ingreso total adicional por la sobrevaloración del precio de las entradas de 35 y 33 millones de euros, respectivamente; donde Valencia y Sevilla CF tuvieron unas pérdidas de 16 y 26 millones de euros.

Tabla 4.3. Clasificación por nivel de desviación en relación precio óptimo e impacto en los ingresos por ventas de entradas.

Temporada 2018/19	Precio pronosticado (€)	Precio medio temporada (€)	Suma total residuos (€)	Desviación residual p/p (€)	Desviación %	Desviación anual venta entradas (€)
At. de Madrid	72,00	105,00	626,18	32,96	0.46	35,201,545
R.C.D. Espanyol	64,00	92,50	545,64	28,72	0.45	19,611,262
Real Madrid C.F.	71,00	100,00	547,62	28,82	0.40	33,210,167
Levante U.D.	38,00	52,50	277,70	14,62	0.39	5,613,947
Girona F.C.	37,00	45,00	147,46	7,76	0.21	1,610,400
F.C. Barcelona	73,15	81,50	158,49	8,34	0.11	12,053,019
C.D. Alavés	38,26	42,50	80,52	4,24	0.11	1,383,605
Rayo Vallecano	37,11	40,00	54,82	2,89	0.08	653,931
Real Valladolid	37,70	40,00	43,63	2,30	0.06	830,988
Athletic Club	67,72	70,00	43,13	2,27	0.03	1,753,585
Real Sociedad	36,92	37,50	10,92	0,57	0.015	243,811
C.D. Leganés	38,12	37,50	- 11,79	- 0,62	-0.16	-122,983
RC Celta de Vigo	36,96	35,00	- 37,30	- 1,96	-0.05	-656,532
Real Betis B. S.	66,68	62,50	- 79,43	- 4,18	-0.06	-3,536,694
S.D. Eibar	36,08	30,00	- 115,70	- 6,09	-0.16	-572,345
Getafe C.F.	65,12	52,50	- 239,83	- 12,62	-0.19	-2,638,124
Villarreal C.F.	37,62	30,00	- 144,84	- 7,62	-0.20	-2,423,464
S.D. Huesca	37,00	27,50	- 180,60	- 9,51	-0.25	-1,192,887
Valencia C.F.	69,36	47,50	- 415,44	- 21,87	-0.31	-16,401,579
Sevilla FC SAD	67,24	37,50	- 565,24	- 29,75	-0.44	-26,445,185

Fuente: Elaboración propia

4.5. Conclusiones.

La aplicación de la microeconomía en el campo de la economía del deporte, mejora el análisis de la eficiencia para la toma de decisiones en el deporte profesional. En nuestro caso, este artículo se centra en el desarrollo de un modelo dual híbrido de oferta y demanda donde se combina la fijación de precios por parte de los clubes con el análisis de las características más valoradas por parte de los aficionados, con el objetivo de pronosticar las posibles desviaciones entre lo establecido por la oferta y lo deseado por la demanda. Observamos cómo detrás de la compra de una entrada de un partido de fútbol en directo, hay una serie de atributos que tienen una influencia en la fijación de dichos precios. Cada aficionado presenta un modelo de consumidor diferente donde ponderará en su toma de decisiones de compra aspectos relacionados con la calidad del partido y el entorno que rodea al mismo.

Este estudio parte de estudios previos dentro del enfoque de precios hedónicos, como son los de Lancaster (1966) y Rosen (1974), los cuales analizaron la demanda en términos de preferencias según precios establecidos. Nuevos modelos y metodologías relacionados con el cálculo de precios en el fútbol profesional han sido base de este artículo, como el modelo DTP, desarrollado por Kemper y Breuer (2016), así como el modelo VTP por Drayer et al. (2012). Un estudio muy similar a éste, pero con diferencias importantes en cuanto a objetivo y modelo diseñado, fue el realizado por García et al. (2020) donde con un marco similar sobre el fútbol español, utilizaron una ecuación de precios hedónicos. En nuestro estudio fue un desafío para cambiar el enfoque, de manera que como innovación se incluyeron nuevas variables para analizar el cambio de precio de las entradas cuando las características van variando, sin olvidar la construcción de un modelo dual híbrido de oferta y demanda. Además, otra novedad respecto a otras literaturas ha sido la reagrupación de los registros residuales. Por lo tanto, ha sido posible obtener la desviación entre el precio pronosticado y el precio medio fijado y nos ha permitido conocer qué equipos establecen recargos en el precio, coincidiendo con los grandes clubes de la Primera División española con los presupuestos más altos y con los jugadores más valorados. Finalmente, hemos podido calcular las desviaciones existentes en la venta de entradas de cada club para toda la temporada, con la finalidad de mejorar los ingresos por venta de entradas.

El presente artículo no tiene limitaciones. En primer lugar, ha demostrado la contribución de la economía al ámbito deportivo, y en especial a la gestión financiera de clubes. Analizando las características tales como horario, día del partido, tipo de estadio, posición clasificatoria, el valor del enfrentamiento entre los equipos y el ratio de asistencia a los estadios han podido contribuir a construir una herramienta empírica con el objetivo de optimizar la fijación de precios óptimos de las entradas de fútbol en un club, y, con ello, mejorar la cuenta de resultados. Por lo tanto, consideramos que como aplicación futura, dentro del área deportiva de un club, podría ser de gran utilidad el cálculo de las valoraciones de los jugadores. Con la aplicación de la teoría de precios hedónicos, podemos valorar las diferentes características de los jugadores por sus variables intrínsecas o extrínsecas. Si queremos pronosticar cuál sería su precio óptimo de mercado, al igual que en este capítulo se ha realizado con el precio de las entradas, podríamos utilizar el mismo modelo de regresión lineal múltiple donde se ponderaran todas estas características. Por tanto, si el modelo nos facilitara dicho valor óptimo, facilitaría a los Gerentes y Managers deportivos la toma de decisiones a la hora de planificar plantillas, comprar y vender de jugadores y conocer su posible rendimiento.

Apéndice A: base de datos.

Appendix A. Base de datos 1/4

Base de datos (variables en logaritmos y variables binarias)

				Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Id	Jornada	Equipo local	Equipo visitante	Precio	Horario	Día de partido	Ratio asistencia	Estadio UEFA	Valor del partido	Valor tabla clasificatoria
1	1	Athletic Club	C.D. Leganés	4,248495	1	0	0,719229	4	9,866683	0,003676
2	(19/8/2018)	Real Betis B. S.	Levante U.D.	4,135167	1	0	0,778487	4	9,478375	0,011111
3		RC Celta de Vigo	R.C.D. Espanyol	3,555348	1	1	0,559138	3	9,612728	0,006993
4		S.D. Eibar	S.D. Huesca	3,401197	1	1	0,518618	3	7,624175	0,005848
5		Girona F.C.	Real Valladolid	3,806662	1	0	0,691200	3	9,622998	0,005000
6		Rayo Vallecano	Sevilla FC SAD	3,688879	1	1	0,789672	3	9,666142	0,007937
7		F.C. Barcelona	C.D. Alavés	4,400603	1	1	0,526964	4	11,319559	0,071429
8		Valencia C.F.	At. de Madrid	3,860730	1	0	0,812346	4	12,863855	0,125000
9		Real Madrid C.F.	Getafe C.F.	4,605170	1	1	0,597774	4	11,235260	0,041667
10		Villarreal C.F.	Real Sociedad	3,401197	1	1	0,691489	3	10,683672	0,016667
11	2	C.D. Alavés	Real Betis B. S.	3,749504	1	1	0,866079	3	9,458172	0,002632
12	(26/8/2018)	Athletic Club	S.D. Huesca	4,248495	1	0	0,690912	4	9,890757	0,033333
13		At. de Madrid	Rayo Vallecano	4,653960	1	1	0,821199	4	10,844367	0,006173
14		R.C.D. Espanyol	Valencia C.F.	4,527209	1	1	0,819042	4	10,503150	0,009091
15		Girona F.C.	Real Madrid C.F.	3,806662	1	1	0,728067	3	11,377833	0,020833
16		C.D. Leganés	Real Sociedad	3,624341	1	0	0,781677	3	9,804472	0,008929
17		Sevilla FC SAD	Villarreal C.F.	3,624341	1	1	0,603439	4	10,996879	0,066667
18		Real Valladolid	F.C. Barcelona	3,688879	1	1	0,820154	3	12,295273	0,025641
19		Levante U.D.	RC Celta de Vigo	3,960813	1	0	0,833084	3	9,485944	0,062500
20		Getafe C.F.	S.D. Eibar	3,960813	1	0	0,467321	4	8,226600	0,004202
21	3	C.D. Alavés	R.C.D. Espanyol	3,749504	1	1	0,866079	3	8,673755	0,014706
22	(2/9/2018)	F.C. Barcelona	S.D. Huesca	4,400603	1	1	0,733659	4	10,695076	0,166667
23		Real Betis B. S.	Sevilla FC SAD	4,135167	1	1	0,749857	4	10,787639	0,018519
24		S.D. Eibar	Real Sociedad	3,401197	1	0	0,605953	3	9,264918	0,007519
25		Getafe C.F.	Real Valladolid	3,960813	1	0	0,584345	4	9,480425	0,006494
26		Levante U.D.	Valencia C.F.	3,960813	0	1	0,949475	3	10,376366	0,006667
27		Rayo Vallecano	Athletic Club	3,688879	1	0	0,789672	3	9,415147	0,010000
28		RC Celta de Vigo	At. de Madrid	3,555348	1	1	0,655621	3	11,973433	0,013889
29		Villarreal C.F.	Girona F.C.	3,401197	1	0	0,669787	3	9,787928	0,004808
30		Real Madrid C.F.	C.D. Leganés	4,605170	1	1	0,748297	4	11,518760	0,041667
31	4	Athletic Club	Real Madrid C.F.	4,248495	1	1	0,762897	4	12,335789	0,125000
32	(16/09/2018)	At. de Madrid	S.D. Eibar	4,653960	0	1	0,813282	4	10,756350	0,006667
33		R.C.D. Espanyol	Levante U.D.	4,527209	1	1	0,424470	4	8,693958	0,028571
34		S.D. Huesca	Rayo Vallecano	3,314186	1	0	0,846795	3	7,712192	0,003571
35		C.D. Leganés	Villarreal C.F.	3,624341	0	1	0,837643	3	9,928855	0,002924
36		Real Valladolid	C.D. Alavés	3,688879	1	1	0,683431	3	9,502482	0,005682
37		Real Sociedad	F.C. Barcelona	3,624341	1	1	0,677367	3	12,335819	0,125000
38		Valencia C.F.	Real Betis B. S.	3,860730	1	1	0,824074	4	11,287568	0,004525
39		Girona F.C.	RC Celta de Vigo	3,806662	1	0	0,656600	3	9,586257	0,027778
40		Sevilla FC SAD	Getafe C.F.	3,624341	1	0	0,787935	4	9,834178	0,018519
41	5	F.C. Barcelona	Girona F.C.	4,400603	1	1	0,765455	4	11,440075	0,166667
42	(23/09/2018)	RC Celta de Vigo	Real Valladolid	3,555348	1	1	0,570759	3	10,441455	0,017544
43		S.D. Eibar	C.D. Leganés	3,401197	1	1	0,545811	3	8,510101	0,003125
44		S.D. Huesca	Real Sociedad	3,314186	1	0	0,890769	3	8,918545	0,005495
45		Levante U.D.	Sevilla FC SAD	3,960813	0	1	0,797350	3	9,876437	0,005348
46		Rayo Vallecano	C.D. Alavés	3,688879	0	1	0,789672	3	8,336675	0,009524
47		Real Betis B. S.	Athletic Club	4,135167	1	1	0,749857	4	10,536644	0,012500
48		Getafe C.F.	At. de Madrid	3,960813	1	1	0,759286	4	11,012403	0,022222
49		Real Madrid C.F.	R.C.D. Espanyol	4,605170	1	1	0,834830	4	11,404304	0,125000
50		Villarreal C.F.	Valencia C.F.	3,401197	1	1	0,712000	3	11,496807	0,004630
51	6	C.D. Alavés	Getafe C.F.	3,749504	1	0	0,926058	3	8,504711	0,030303
52	(26/09/2018)	Athletic Club	Villarreal C.F.	4,248495	1	0	0,762897	4	10,745883	0,008929
53		At. de Madrid	S.D. Huesca	4,653960	1	0	0,686908	4	10,409977	0,013889
54		C.D. Leganés	F.C. Barcelona	3,624341	1	0	0,837883	3	11,581003	0,050000
55		Girona F.C.	Real Betis B. S.	3,806662	1	0	0,757200	3	9,578688	0,015385
56		Valencia C.F.	RC Celta de Vigo	3,860730	1	0	0,812346	4	11,295136	0,013333
57		R.C.D. Espanyol	S.D. Eibar	4,527209	1	0	0,819042	4	8,395645	0,009259
58		Real Valladolid	Levante U.D.	3,688879	1	0	0,595264	3	9,522685	0,003096
59		Real Sociedad	Rayo Vallecano	3,624341	1	0	0,544557	3	9,352935	0,006250
60		Sevilla FC SAD	Real Madrid C.F.	3,624341	1	0	0,690020	4	12,586784	0,071429
61	7	Real Betis B. S.	C.D. Leganés	4,135167	1	1	0,810317	4	9,719616	0,007519
62	(30/09/2018)	RC Celta de Vigo	Getafe C.F.	3,555348	1	0	0,494138	3	9,443684	0,011364
63		S.D. Eibar	Sevilla FC SAD	3,401197	1	1	0,605953	3	9,578124	0,014286
64		Real Sociedad	Valencia C.F.	3,624341	0	1	0,596886	3	11,372423	0,006250
65		Real Madrid C.F.	At. de Madrid	4,605170	1	1	0,970362	4	13,765009	0,166667
66		Levante U.D.	C.D. Alavés	3,960813	1	1	0,798257	3	8,546970	0,013889
67		F.C. Barcelona	Athletic Club	4,400603	1	1	0,765455	4	12,398031	0,076923
68		Rayo Vallecano	R.C.D. Espanyol	3,688879	1	0	0,801192	3	8,483662	0,009804
69		S.D. Huesca	Girona F.C.	3,314186	0	1	0,846795	3	8,022801	0,004167
70		Villarreal C.F.	Real Valladolid	3,401197	1	1	0,663915	3	10,643126	0,007407
71	8	C.D. Alavés	Real Madrid C.F.	3,749504	1	1	0,866079	3	11,257317	0,083333
72	(07/10/2018)	Athletic Club	Real Sociedad	4,248495	1	0	0,876053	4	10,621500	0,005128
73		At. de Madrid	Real Betis B. S.	4,653960	1	1	0,931781	4	11,965865	0,050000
74		R.C.D. Espanyol	Villarreal C.F.	4,527209	1	1	0,456487	4	9,814399	0,010204
75		Getafe C.F.	Levante U.D.	3,960813	1	1	0,568869	4	8,524913	0,006250
76		C.D. Leganés	Rayo Vallecano	3,624341	1	1	0,926530	3	8,598119	0,002778
77		Valencia C.F.	F.C. Barcelona	3,860730	1	1	0,951626	4	13,148955	0,083333
78		Sevilla FC SAD	RC Celta de Vigo	3,624341	1	1	0,641113	4	10,795208	0,041667
79		Girona F.C.	S.D. Eibar	3,806662	0	1	0,704600	3	8,369173	0,005348
80		Real Valladolid	S.D. Huesca	3,688879	0	1	0,626403	3	8,877999	0,005848
81	9	F.C. Barcelona	Sevilla FC SAD	4,400603	1	1	0,892888	4	12,649026	0,500000
82	(21/10/2018)	Real Betis B. S.	Real Valladolid	4,135167	1	1	0,717117	4	10,433887	0,017857
83		RC Celta de Vigo	C.D. Alavés	3,555348	1	0	0,538655	3	9,465741	0,020000
84		S.D. Eibar	Athletic Club	3,401197	1	1	0,793116	3	9,327129	0,004902
85		Villarreal C.F.	At. de Madrid	3,401197	1	1	0,745447	3	12,175104	0,020833
86		S.D. Huesca	R.C.D. Espanyol	3,314186	1	1	0,890128	3	8,049272	0,008333
87		Rayo Vallecano	Getafe C.F.	3,688879	0	1	0,797087	3	8,314618	0,003759
88		Real Sociedad	Girona F.C.	3,624341	1	0	0,531570	3	9,663544	0,007407
89		Valencia C.F.	C.D. Leganés	3,860730	1	1	0,732449	4	10,617607	0,004274
90		Real Madrid C.F.	Levante U.D.	4,605170	0	1	0,782575	4	11,277520	0,022727
91	10	F.C. Barcelona	Real Madrid C.F.	4,400603	1	1	0,938714	4	14,050108	0,142857
92	(28/10/2018)	C.D. Alavés	Villarreal C.F.	3,749504	1	1	0,854637	3	9,667412	0,020833
93		Athletic Club	Valencia C.F.	4,248495	1	1	0,736756	4	11,434635	0,004525
94		At. de Madrid	Real Sociedad	4,653960	1	1	0,821199	4	12,050720	0,020000
95		RC Celta de Vigo	S.D. Eibar	3,555348	1	1	0,534793	3	9,187630	0,005556
96		Girona F.C.	Rayo Vallecano	3,806662	0	1	0,728067	3	8,457191	0,003759
97		Getafe C.F.	Real Betis B. S.	3,960813	0	1	0,719405	4	9,436115	0,010101
98		Real Valladolid	R.C.D. Espanyol	3,688879	1	0	0,660113	3	9,649469	0,083333
99		Sevilla FC SAD	S.D. Huesca	3,624341	1	1	0,556132	4	9,231752	0,012500
100		Levante U.D.	C.D. Leganés	3,960813	1	1	0,797350	3	8,808414	0,006944

Appendice A. Base de datos 2/4

Base de datos (variables in logaritmos y variables binarias)

Id	Jornada	Equipo local	Equipo visitante	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
					Horario	Día de partido	Ratio asistencia	Estadio UEFA	Valor del partido	Valor tabla clasificatoria
101	11	Real Betis B. S.	RC Celta de Vigo	4,135167	1	1	0,709522	4	10,397145	0,007692
102	(04/11/2018)	Real Madrid C.F.	Real Valladolid	4,605170	1	1	0,839667	4	12,233031	0,015873
103		Real Sociedad	Sevilla FC SAD	3,624341	1	1	0,565291	3	10,872495	0,027778
104		S.D. Eibar	C.D. Alavés	3,401197	0	1	0,944880	3	8,248657	0,035714
105		R.C.D. Espanyol	Athletic Club	4,527209	1	0	0,326505	4	9,752227	0,012500
106		C.D. Leganés	At. de Madrid	3,624341	0	1	0,837883	3	11,295904	0,013889
107		Rayo Vallecano	F.C. Barcelona	3,688879	1	1	0,912612	3	11,129466	0,052632
108		S.D. Huesca	Getafe C.F.	3,314186	1	1	0,846795	3	7,880228	0,006250
109		Valencia C.F.	Girona F.C.	3,860730	1	1	0,797222	4	10,476679	0,006061
110		Villarreal C.F.	Levante U.D.	3,401197	1	1	0,712000	3	9,687614	0,009804
111	12	C.D. Alavés	S.D. Huesca	3,749504	0	1	0,866079	3	7,902285	0,010000
112	(11/11/2018)	F.C. Barcelona	Real Betis B. S.	4,400603	1	1	0,765455	4	12,250964	0,071429
113		RC Celta de Vigo	Real Madrid C.F.	3,555348	1	1	0,730483	3	12,196290	0,015152
114		Getafe C.F.	Valencia C.F.	3,960813	1	1	0,595893	4	10,334106	0,008333
115		Girona F.C.	C.D. Leganés	3,806662	1	1	0,658267	3	8,908727	0,005556
116		Levante U.D.	Real Sociedad	3,960813	1	0	0,784492	3	9,563231	0,010989
117		Rayo Vallecano	Villarreal C.F.	3,688879	1	1	0,789672	3	9,477319	0,003289
118		At. de Madrid	Athletic Club	4,653960	1	1	0,866557	4	12,112932	0,019608
119		Real Valladolid	S.D. Eibar	3,688879	0	1	0,580708	3	9,224371	0,009259
120		Sevilla FC SAD	R.C.D. Espanyol	3,624341	1	1	0,652919	4	10,003222	0,125000
121	13	At. de Madrid	F.C. Barcelona	4,653960	1	1	0,821199	4	13,827251	0,500000
122	(25/11/2018)	Athletic Club	Getafe C.F.	4,248495	0	1	0,762897	4	9,583182	0,005882
123		S.D. Eibar	Real Madrid C.F.	3,401197	0	1	0,605953	3	10,979206	0,012821
124		R.C.D. Espanyol	Girona F.C.	4,527209	1	1	0,517649	4	8,794271	0,022222
125		S.D. Huesca	Levante U.D.	3,314186	1	1	0,828077	3	7,922488	0,007143
126		Sevilla FC SAD	Real Valladolid	3,624341	1	1	0,573680	4	10,831949	0,041667
127		C.D. Leganés	C.D. Alavés	3,624341	1	0	0,791954	3	8,788211	0,013889
128		Villarreal C.F.	Real Betis B. S.	3,401197	1	1	0,712000	3	10,598816	0,005208
129		Real Sociedad	RC Celta de Vigo	3,624341	1	0	0,449215	3	10,482001	0,006061
130		Valencia C.F.	Rayo Vallecano	3,860730	1	1	0,812346	4	10,166071	0,003759
131	14	C.D. Alavés	Sevilla FC SAD	3,749504	1	1	0,899597	3	9,856235	0,250000
132	(02/12/2018)	F.C. Barcelona	Villarreal C.F.	4,400603	1	1	0,765455	4	12,460203	0,031250
133		Real Betis B. S.	Real Sociedad	4,135167	0	1	0,784162	4	10,474433	0,008929
134		RC Celta de Vigo	S.D. Huesca	3,555348	0	0	0,464241	3	8,841258	0,003333
135		Real Madrid C.F.	Valencia C.F.	4,605170	1	1	0,859447	4	13,086712	0,015152
136		Levante U.D.	Athletic Club	3,960813	1	0	0,797350	3	9,625442	0,006173
137		Girona F.C.	At. de Madrid	3,806662	1	1	0,806933	3	11,154976	0,047619
138		Rayo Vallecano	S.D. Eibar	3,688879	1	1	0,745250	3	8,058565	0,005263
139		Getafe C.F.	R.C.D. Espanyol	3,960813	1	1	0,552798	4	8,651698	0,016667
140		Real Valladolid	C.D. Leganés	3,688879	1	1	0,607683	3	9,763925	0,004525
141	15	Athletic Club	Girona F.C.	4,248495	1	0	0,762897	4	9,725756	0,006944
142	(09/12/2018)	Real Betis B. S.	Rayo Vallecano	4,135167	1	1	0,749857	4	9,268080	0,004785
143		S.D. Eibar	Levante U.D.	3,401197	0	1	0,641597	3	8,268860	0,011905
144		S.D. Huesca	Real Madrid C.F.	3,314186	1	1	0,941154	3	10,632834	0,010000
145		Real Sociedad	Real Valladolid	3,624341	1	1	0,597975	3	10,518742	0,006667
146		At. de Madrid	C.D. Alavés	4,653960	0	1	0,815268	4	11,034460	0,083333
147		R.C.D. Espanyol	F.C. Barcelona	4,527209	1	1	0,819042	4	11,466546	0,166667
148		Villarreal C.F.	RC Celta de Vigo	3,401197	1	1	0,712000	3	10,606385	0,004525
149		C.D. Leganés	Getafe C.F.	3,624341	1	0	0,909507	3	8,766154	0,006944
150		Valencia C.F.	Sevilla FC SAD	3,860730	1	1	0,824218	4	11,685630	0,035714
151	16	C.D. Alavés	Athletic Club	3,749504	1	0	0,975252	3	9,605240	0,011111
152	(16/12/2018)	RC Celta de Vigo	C.D. Leganés	3,555348	1	0	0,521862	3	9,727184	0,004808
153		S.D. Eibar	Valencia C.F.	3,401197	1	1	0,605953	3	10,078053	0,005556
154		Getafe C.F.	Real Sociedad	3,960813	0	1	0,536786	4	9,520971	0,008929
155		S.D. Huesca	Villarreal C.F.	3,314186	1	1	0,846795	3	9,042929	0,002941
156		Real Valladolid	At. de Madrid	3,688879	1	1	0,689587	3	12,010174	0,030303
157		Levante U.D.	F.C. Barcelona	3,960813	1	1	0,797350	3	11,339762	0,166667
158		R.C.D. Espanyol	Real Betis B. S.	4,527209	1	1	0,819042	4	9,605160	0,014286
159		Sevilla FC SAD	Girona F.C.	3,624341	0	1	0,564889	4	9,976751	0,055556
160		Real Madrid C.F.	Rayo Vallecano	4,605170	1	1	0,681469	4	11,067224	0,013158
161	17	Athletic Club	Real Valladolid	4,248495	1	1	0,800034	4	10,580954	0,004630
162	(22/12/2018)	At. de Madrid	R.C.D. Espanyol	4,653960	1	1	0,848268	4	11,181447	0,030303
163		F.C. Barcelona	RC Celta de Vigo	4,400603	1	1	0,791976	4	12,258532	0,100000
164		Real Betis B. S.	S.D. Eibar	4,135167	0	1	0,832396	4	9,180062	0,015385
165		C.D. Leganés	Sevilla FC SAD	3,624341	1	1	0,909025	3	10,117678	0,031250
166		Real Sociedad	C.D. Alavés	3,624341	1	1	0,567873	3	9,543028	0,011111
167		Girona F.C.	Getafe C.F.	3,806662	1	0	0,563333	3	8,625227	0,015873
168		Valencia C.F.	S.D. Huesca	3,860730	0	1	0,751996	4	9,731680	0,003571
169		Rayo Vallecano	Levante U.D.	3,688879	1	1	0,789672	3	8,356878	0,006579
170		Villarreal C.F.	Real Madrid C.F.	3,401197	1	0	0,846936	3	12,397961	0,014706
171	18	C.D. Alavés	Valencia C.F.	3,749504	1	1	0,922581	3	10,356163	0,025000
172	(06/01/2019)	S.D. Eibar	Villarreal C.F.	3,401197	0	1	0,508452	3	9,389301	0,004525
173		R.C.D. Espanyol	C.D. Leganés	4,527209	1	0	0,343755	4	8,935199	0,005682
174		Real Madrid C.F.	Real Sociedad	4,605170	1	1	0,659049	4	12,273577	0,016667
175		RC Celta de Vigo	Athletic Club	3,555348	1	0	0,457448	3	10,544213	0,003968
176		Sevilla FC SAD	At. de Madrid	3,624341	1	1	0,650157	4	12,363927	0,166667
177		Getafe C.F.	F.C. Barcelona	3,960813	1	1	0,876250	4	11,297502	0,142857
178		S.D. Huesca	Real Betis B. S.	3,314186	1	1	0,786538	3	8,833690	0,008333
179		Levante U.D.	Girona F.C.	3,960813	1	0	0,765757	3	8,667486	0,011111
180		Real Valladolid	Rayo Vallecano	3,688879	0	1	0,689587	3	9,312389	0,004386
181	19	Athletic Club	Sevilla FC SAD	4,248495	1	1	0,762897	4	10,934707	0,020833
182	(13/01/2019)	At. de Madrid	Levante U.D.	4,653960	0	1	0,834010	4	11,054663	0,055556
183		F.C. Barcelona	S.D. Eibar	4,400603	1	1	0,765455	4	11,041449	0,090909
184		Real Betis B. S.	Real Madrid C.F.	4,135167	1	1	0,749857	4	12,188721	0,033333
185		Valencia C.F.	Real Valladolid	3,860730	1	1	0,812346	4	11,331877	0,005952
186		Girona F.C.	C.D. Alavés	3,806662	1	1	0,686867	3	8,647284	0,025000
187		Rayo Vallecano	RC Celta de Vigo	3,688879	1	0	0,759020	3	9,275648	0,003509
188		Real Sociedad	R.C.D. Espanyol	3,624341	1	0	0,565291	3	9,690015	0,009615
189		Villarreal C.F.	Getafe C.F.	3,401197	1	1	0,581745	3	9,645355	0,007937
190		C.D. Leganés	S.D. Huesca	3,624341	0	1	0,830336	3	8,163729	0,002941
191	20	F.C. Barcelona	C.D. Leganés	4,400603	1	1	0,509995	4	11,581003	0,066667
192	(20/01/2019)	Real Betis B. S.	Girona F.C.	4,135167	0	1	0,795210	4	9,578688	0,015873
193		RC Celta de Vigo	Valencia C.F.	3,555348	1	1	0,540276	3	11,295136	0,005348
194		S.D. Eibar	R.C.D. Espanyol	3,401197	1	0	0,439980	3	8,395645	0,006250
195		Levante U.D.	Real Valladolid	3,960813	1	1	0,753609	3	9,522685	0,005952
196		Rayo Vallecano	Real Sociedad	3,688879	1	1	0,831645	3	9,352935	0,006944
197		Real Madrid C.F.	Sevilla FC SAD	4,605170	1	1	0,841913	4	12,586784	0,083333
198		Getafe C.F.	C.D. Alavés	3,960813	1	0	0,520714	4	8,504711	0,033333
199		Villarreal C.F.	Athletic Club	3,401197	1	0	0,712000	3	10,745883	0,004049
200		S.D. Huesca	At. de Madrid	3,314186	1	1	0,846795	3	10,409977	0,025000

Appendice A. Base de datos

3/4

Base de datos (variables in logaritmos y variables binarias)

Id	Jornada	Equipo local	Equipo visitante	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
				Precio	Horario	Día de partido	Ratio asistencia	Estadio UEFA	Valor del partido	Valor tabla clasificatoria
201	21	C.D. Alavés	Rayo Vallecano	3,749504	1	0	0,866079	3	8,336675	0,011111
202	(27/01/2019)	Athletic Club	Real Betis B. S.	4,248495	1	1	0,762897	4	10,536644	0,010204
203		At. de Madrid	Getafe C.F.	4,653960	1	1	0,813793	4	11,012403	0,083333
204		R.C.D. Espanyol	Real Madrid C.F.	4,527209	1	1	0,819042	4	11,404304	0,025641
205		Valencia C.F.	Villarreal C.F.	3,860730	1	1	0,775412	4	11,496807	0,006579
206		Girona F.C.	F.C. Barcelona	3,806662	1	1	0,934733	3	11,440075	0,083333
207		Real Valladolid	RC Celta de Vigo	3,688879	0	1	0,666811	3	10,441455	0,003676
208		C.D. Leganés	S.D. Eibar	3,624341	1	1	0,750040	3	8,510101	0,006061
209		Real Sociedad	S.D. Huesca	3,624341	1	1	0,538025	3	8,918545	0,005556
210		Sevilla FC SAD	Levante U.D.	3,624341	0	1	0,576308	4	9,876437	0,025000
211	22	F.C. Barcelona	Valencia C.F.	4,400603	1	1	0,772883	4	13,148955	0,125000
212	(03/02/2019)	RC Celta de Vigo	Sevilla FC SAD	3,555348	1	1	0,603552	3	10,795208	0,014706
213		S.D. Eibar	Girona F.C.	3,401197	1	1	0,541279	3	8,369173	0,007576
214		S.D. Huesca	Real Valladolid	3,314186	1	0	0,775897	3	8,877999	0,003125
215		Real Madrid C.F.	C.D. Alavés	4,605170	1	1	0,655594	4	11,257317	0,066667
216		Real Sociedad	Athletic Club	3,624341	1	0	0,685392	3	10,621500	0,007937
217		Real Betis B. S.	At. de Madrid	4,135167	1	1	0,856614	4	11,965865	0,071429
218		Villarreal C.F.	R.C.D. Espanyol	3,401197	0	1	0,712000	3	9,814399	0,004049
219		Levante U.D.	Getafe C.F.	3,960813	0	1	0,797350	3	8,524913	0,016667
220		Rayo Vallecano	C.D. Leganés	3,688879	1	0	0,757034	3	8,598119	0,003704
221	23	At. de Madrid	Real Madrid C.F.	4,653960	1	1	0,989716	4	13,765009	0,166667
222	(10/02/2019)	C.D. Alavés	Levante U.D.	3,749504	1	0	0,690071	3	8,546970	0,015152
223		Athletic Club	F.C. Barcelona	4,248495	1	0	0,762897	4	12,398031	0,083333
224		R.C.D. Espanyol	Rayo Vallecano	4,527209	1	1	0,503703	4	8,483662	0,003968
225		Girona F.C.	S.D. Huesca	3,806662	1	1	0,710800	3	8,022801	0,002941
226		Real Valladolid	Villarreal C.F.	3,688879	1	0	0,609820	3	10,643126	0,003509
227		C.D. Leganés	Real Betis B. S.	3,624341	0	1	0,913843	3	9,719616	0,010989
228		Getafe C.F.	RC Celta de Vigo	3,960813	0	1	0,590357	4	9,443684	0,012500
229		Sevilla FC SAD	S.D. Eibar	3,624341	1	1	0,612062	4	9,578124	0,025000
230		Valencia C.F.	Real Sociedad	3,860730	1	1	0,812346	4	11,372423	0,013889
231	24	F.C. Barcelona	Real Valladolid	4,400603	0	1	0,678735	4	12,295273	0,066667
232	(17/02/2019)	RC Celta de Vigo	Levante U.D.	3,555348	0	1	0,533759	3	9,485944	0,004808
233		S.D. Eibar	Getafe C.F.	3,401197	1	0	0,605953	3	8,226600	0,020000
234		Real Betis B. S.	C.D. Alavés	4,135167	1	1	0,731837	4	9,458172	0,023810
235		S.D. Huesca	Athletic Club	3,314186	1	0	0,846795	3	9,980757	0,003571
236		Rayo Vallecano	At. de Madrid	3,688879	1	1	0,918901	3	10,844367	0,018519
237		Valencia C.F.	R.C.D. Espanyol	3,860730	1	1	0,812346	4	10,503150	0,010417
238		Real Madrid C.F.	Girona F.C.	4,605170	0	1	0,840272	4	11,377833	0,029412
239		Real Sociedad	C.D. Leganés	3,624341	1	1	0,582203	3	9,804472	0,010101
240		Villarreal C.F.	Sevilla FC SAD	3,401197	1	1	0,712000	3	10,996879	0,013158
241	25	C.D. Alavés	RC Celta de Vigo	3,749504	1	1	0,951714	3	9,465741	0,009804
242	(24/02/2019)	Athletic Club	S.D. Eibar	4,248495	1	1	0,813733	4	9,327129	0,008333
243		At. de Madrid	Villarreal C.F.	4,653960	1	1	0,863533	4	12,175104	0,027778
244		R.C.D. Espanyol	S.D. Huesca	4,527209	1	0	0,457535	4	8,049272	0,003846
245		Getafe C.F.	Rayo Vallecano	3,960813	0	1	0,667083	4	8,314618	0,010526
246		Girona F.C.	Real Sociedad	3,806662	1	0	0,678000	3	9,663544	0,009524
247		C.D. Leganés	Valencia C.F.	3,624341	0	1	0,837883	3	10,617607	0,007937
248		Levante U.D.	Real Madrid C.F.	3,960813	1	1	0,907865	3	11,277520	0,030303
249		Sevilla FC SAD	F.C. Barcelona	3,624341	1	1	0,787935	4	12,649026	0,250000
250		Real Valladolid	Real Betis B. S.	3,688879	1	1	0,728887	3	10,433887	0,007813
251	26	Real Betis B. S.	Getafe C.F.	4,135167	0	1	0,785762	4	9,436115	0,035714
252	(03/03/2019)	R.C.D. Espanyol	Real Valladolid	4,527209	0	1	0,466399	4	9,649469	0,005208
253		S.D. Huesca	Sevilla FC SAD	3,314186	1	1	0,874103	3	9,231752	0,010000
254		C.D. Leganés	Levante U.D.	3,624341	1	0	0,783523	3	8,808414	0,005495
255		Real Madrid C.F.	F.C. Barcelona	4,605170	1	1	0,973804	4	14,050108	0,333333
256		Villarreal C.F.	C.D. Alavés	3,401197	1	1	0,659064	3	9,667412	0,009259
257		Valencia C.F.	Athletic Club	3,860730	1	1	0,803313	4	11,434635	0,011111
258		Real Sociedad	At. de Madrid	3,624341	1	1	0,658329	3	12,050720	0,062500
259		S.D. Eibar	RC Celta de Vigo	3,401197	0	1	0,605953	3	9,187630	0,005348
260		Rayo Vallecano	Girona F.C.	3,688879	1	0	0,800199	3	8,457191	0,003509
261	27	C.D. Alavés	S.D. Eibar	3,749504	0	1	0,947228	3	8,248657	0,020000
262	(10/03/2019)	Athletic Club	R.C.D. Espanyol	4,248495	1	0	0,762897	4	9,752227	0,007576
263		At. de Madrid	C.D. Leganés	4,653960	1	0	0,821199	4	11,295904	0,038462
264		F.C. Barcelona	Rayo Vallecano	4,400603	1	1	0,765455	4	11,129466	0,052632
265		Getafe C.F.	S.D. Huesca	3,960813	1	1	0,647738	4	7,880228	0,012500
266		Girona F.C.	Valencia C.F.	3,806662	1	1	0,766800	3	10,476679	0,010204
267		Levante U.D.	Villarreal C.F.	3,960813	1	1	0,794707	3	9,687614	0,003704
268		RC Celta de Vigo	Real Betis B. S.	3,555348	0	1	0,620862	3	10,397145	0,007353
269		Real Valladolid	Real Madrid C.F.	3,688879	1	1	0,793468	3	12,233031	0,020833
270		Sevilla FC SAD	Real Sociedad	3,624341	1	1	0,603136	4	10,872495	0,018519
271	28	Athletic Club	At. de Madrid	4,248495	1	1	0,744225	4	12,112932	0,041667
272	(17/03/2019)	S.D. Eibar	Real Valladolid	3,401197	0	1	0,552180	3	9,224371	0,006944
273		R.C.D. Espanyol	Sevilla FC SAD	4,527209	1	1	0,819042	4	10,003222	0,015152
274		S.D. Huesca	C.D. Alavés	3,314186	0	1	0,873205	3	7,902285	0,010000
275		Real Betis B. S.	F.C. Barcelona	4,135167	1	1	0,912324	4	12,250964	0,125000
276		Real Madrid C.F.	RC Celta de Vigo	4,605170	1	1	0,802700	4	12,196290	0,018519
277		Valencia C.F.	Getafe C.F.	3,860730	1	1	0,859630	4	10,334106	0,035714
278		C.D. Leganés	Girona F.C.	3,624341	1	1	0,792757	3	8,908727	0,005495
279		Real Sociedad	Levante U.D.	3,624341	1	0	0,521646	3	9,563231	0,006667
280		Villarreal C.F.	Rayo Vallecano	3,401197	1	1	0,728383	3	9,477319	0,003096
281	29	C.D. Alavés	At. de Madrid	3,749504	1	1	0,866079	3	11,034460	0,100000
282	(31/03/2019)	F.C. Barcelona	R.C.D. Espanyol	4,400603	1	1	0,933984	4	11,466546	0,076923
283		RC Celta de Vigo	Villarreal C.F.	3,555348	1	1	0,607000	3	10,606385	0,003268
284		Getafe C.F.	C.D. Leganés	3,960813	0	1	0,756250	4	8,766154	0,017857
285		Sevilla FC SAD	Valencia C.F.	3,624341	1	1	0,787935	4	11,685630	0,023810
286		Girona F.C.	Athletic Club	3,806662	1	0	0,704133	3	9,725756	0,009259
287		Rayo Vallecano	Real Betis B. S.	3,688879	0	1	0,789672	3	9,268800	0,006579
288		Levante U.D.	S.D. Eibar	3,960813	0	1	0,797350	3	8,268860	0,006061
289		Real Madrid C.F.	S.D. Huesca	4,605170	1	1	0,607929	4	10,632834	0,016667
290		Real Valladolid	Real Sociedad	3,688879	1	1	0,679810	3	10,518742	0,006250
291	30	Athletic Club	Levante U.D.	4,248495	1	0	0,684006	4	9,625442	0,008333
292	(03/04/2019)	At. de Madrid	Girona F.C.	4,653960	1	0	0,596924	4	11,154976	0,038462
293		S.D. Eibar	Rayo Vallecano	3,401197	1	0	0,482607	3	8,058565	0,004785
294		R.C.D. Espanyol	Getafe C.F.	4,527209	1	0	0,371944	4	8,651698	0,017857
295		C.D. Leganés	Real Valladolid	3,624341	1	0	0,837883	3	9,763925	0,005208
296		Sevilla FC SAD	C.D. Alavés	3,624341	1	0	0,787935	4	9,856235	0,028571
297		Villarreal C.F.	F.C. Barcelona	3,401197	1	0	0,830426	3	12,460203	0,058824
298		Real Sociedad	Real Betis B. S.	3,624341	1	0	0,415620	3	10,474433	0,011111
299		S.D. Huesca	RC Celta de Vigo	3,314186	1	0	0,840000	3	8,841258	0,002778
300		Valencia C.F.	Real Madrid C.F.	3,860730	1	0	0,910988	4	13,086712	0,055556

Appendice A. Base de datos 4/4
Base de datos (variables in logaritmos y variables binarias)

<u>Id</u>	<u>Jornada</u>	<u>Equipo local</u>	<u>Equipo visitante</u>	<u>Y</u> <u>Precio</u>	<u>X1</u> <u>Horario</u>	<u>X2</u> <u>Día de partido</u>	<u>X3</u> <u>Ratio asistencia</u>	<u>X4</u> <u>Estadio UEFA</u>	<u>X5</u> <u>Valor del partido</u>	<u>X6</u> <u>Valor tabla clasificatoria</u>
301	31	C.D. Alavés	C.D. Leganés	3,749504	0	1	0,866079	3	8,788211	0,011905
302	(07/04/2019)	Real Betis B. S.	Villarreal C.F.	4,135167	1	1	0,344825	4	10,598816	0,005882
303		RC Celta de Vigo	Real Sociedad	3,555348	1	1	0,607000	3	10,482001	0,006173
304		Rayo Vallecano	Valencia C.F.	3,688879	1	1	0,749421	3	10,166071	0,010526
305		Getafe C.F.	Athletic Club	3,960813	0	1	0,654762	4	9,583182	0,031250
306		F.C. Barcelona	At. de Madrid	4,400603	1	1	0,930541	4	13,827251	0,500000
307		Real Madrid C.F.	S.D. Eibar	4,605170	1	1	0,620453	4	10,979206	0,030303
308		Girona F.C.	R.C.D. Espanyol	3,806662	0	1	0,764200	3	8,794271	0,005495
309		Levante U.D.	S.D. Huesca	3,960813	1	1	0,781888	3	7,922488	0,003333
310		Real Valladolid	Sevilla FC SAD	3,688879	1	1	0,651351	3	10,831949	0,010417
311	32	Athletic Club	Rayo Vallecano	4,248495	0	1	0,726829	4	9,415147	0,006579
312	(14/04/2019)	At. de Madrid	RC Celta de Vigo	4,653960	1	1	0,821199	4	11,973433	0,031250
313		Girona F.C.	Villarreal C.F.	3,806662	1	1	0,769000	3	9,787928	0,003968
314		C.D. Leganés	Real Madrid C.F.	3,624341	1	0	0,973021	3	11,518760	0,030303
315		R.C.D. Espanyol	C.D. Alavés	4,527209	0	1	0,819042	4	8,673755	0,010989
316		S.D. Huesca	F.C. Barcelona	3,314186	1	1	0,940000	3	10,695076	0,050000
317		Sevilla FC SAD	Real Betis B. S.	3,624341	1	1	0,722237	4	10,787639	0,022222
318		Real Sociedad	S.D. Eibar	3,624341	1	1	0,615392	3	9,264918	0,008333
319		Real Valladolid	Getafe C.F.	3,688879	0	1	0,612246	3	9,480425	0,014706
320		Valencia C.F.	Levante U.D.	3,860730	1	1	0,812346	4	10,376366	0,011111
321	33	C.D. Alavés	Real Valladolid	3,749504	1	0	0,683871	3	9,502482	0,006944
322	(21/04/2019)	F.C. Barcelona	Real Sociedad	4,400603	1	1	0,759607	4	12,335819	0,100000
323		Real Betis B. S.	Valencia C.F.	4,135167	1	1	0,749857	4	11,287568	0,018519
324		RC Celta de Vigo	Girona F.C.	3,555348	0	1	0,708483	3	9,586257	0,004202
325		Getafe C.F.	Sevilla FC SAD	3,960813	0	1	0,654762	4	9,834178	0,050000
326		Real Madrid C.F.	Athletic Club	4,605170	1	1	0,748297	4	12,335789	0,047619
327		S.D. Eibar	At. de Madrid	3,401197	1	1	0,581823	3	10,756350	0,038462
328		Levante U.D.	R.C.D. Espanyol	3,960813	0	1	0,665615	3	8,693958	0,005208
329		Rayo Vallecano	S.D. Huesca	3,688879	1	1	0,789672	3	7,712192	0,002632
330		Villarreal C.F.	C.D. Leganés	3,401197	1	1	0,627787	3	9,928855	0,006061
331	34	C.D. Alavés	F.C. Barcelona	3,749504	1	0	0,944304	3	11,319559	0,125000
332	(24/04/2019)	At. de Madrid	Valencia C.F.	4,653960	1	0	0,635898	4	12,863855	0,100000
333		Getafe C.F.	Real Madrid C.F.	3,960813	1	0	0,781845	4	11,235260	0,083333
334		Real Sociedad	Villarreal C.F.	3,624341	1	0	0,565291	3	10,683672	0,006494
335		C.D. Leganés	Athletic Club	3,624341	1	0	0,333628	3	9,866683	0,011905
336		Levante U.D.	Real Betis B. S.	3,960813	1	0	0,804370	3	9,478375	0,006944
337		R.C.D. Espanyol	RC Celta de Vigo	4,527209	1	0	0,357314	4	9,612728	0,006667
338		S.D. Huesca	S.D. Eibar	3,314186	1	0	0,789359	3	7,624175	0,003846
339		Real Valladolid	Girona F.C.	3,688879	1	0	0,691795	3	9,622998	0,003268
340		Sevilla FC SAD	Rayo Vallecano	3,624341	1	0	0,787935	4	9,666142	0,008772
341	35	At. de Madrid	Real Valladolid	4,653960	1	1	0,821199	4	12,010174	0,029412
342	(28/04/2019)	F.C. Barcelona	Levante U.D.	4,400603	1	1	0,925146	4	11,339762	0,066667
343		Real Betis B. S.	R.C.D. Espanyol	4,135167	1	0	0,514686	4	9,605160	0,011111
344		Girona F.C.	Sevilla FC SAD	3,806662	0	1	0,728067	3	9,976751	0,011111
345		Rayo Vallecano	Real Madrid C.F.	3,688879	1	1	0,789672	3	11,067224	0,016667
346		Athletic Club	C.D. Alavés	4,248495	0	1	0,758168	4	9,605240	0,017857
347		C.D. Leganés	RC Celta de Vigo	3,624341	1	1	0,828971	3	9,727184	0,005208
348		Valencia C.F.	S.D. Eibar	3,860730	0	1	0,812346	4	10,078053	0,012821
349		Real Sociedad	Getafe C.F.	3,624341	1	1	0,490785	3	9,520971	0,022727
350		Villarreal C.F.	S.D. Huesca	3,401197	1	1	0,761745	3	9,042929	0,003759
351	36	C.D. Alavés	Real Sociedad	3,749504	1	1	0,932913	3	9,543028	0,013889
352	(05/05/2019)	Getafe C.F.	Girona F.C.	3,960813	0	1	0,654762	4	8,625227	0,014706
353		S.D. Huesca	Valencia C.F.	3,314186	1	1	0,817692	3	9,731680	0,008333
354		Levante U.D.	Rayo Vallecano	3,960813	0	1	0,783624	3	8,356878	0,003509
355		Real Madrid C.F.	Villarreal C.F.	4,605170	1	1	0,748297	4	12,397961	0,023810
356		Real Valladolid	Athletic Club	3,688879	1	1	0,802049	3	10,580954	0,007937
357		R.C.D. Espanyol	At. de Madrid	4,527209	1	1	0,460474	4	11,181447	0,050000
358		RC Celta de Vigo	F.C. Barcelona	3,555348	1	1	0,776517	3	12,258532	0,062500
359		S.D. Eibar	Real Betis B. S.	3,401197	0	1	0,605953	3	9,180062	0,007576
360		Sevilla FC SAD	C.D. Leganés	3,624341	1	0	0,552343	4	10,117678	0,015385
361	37	Athletic Club	RC Celta de Vigo	4,248495	1	1	0,797425	4	10,544213	0,010204
362	(12/05/2019)	At. de Madrid	Sevilla FC SAD	4,653960	1	1	0,879894	4	12,363927	0,083333
363		F.C. Barcelona	Getafe C.F.	4,400603	1	1	0,574592	4	11,297502	0,250000
364		Real Betis B. S.	S.D. Huesca	4,135167	1	1	0,472869	4	8,833690	0,003846
365		Girona F.C.	Levante U.D.	3,806662	1	1	0,889467	3	8,667486	0,003472
366		Rayo Vallecano	Real Valladolid	3,688879	1	1	0,664681	3	9,312389	0,003096
367		Valencia C.F.	C.D. Alavés	3,860730	1	1	0,776626	4	10,356163	0,020000
368		Villarreal C.F.	S.D. Eibar	3,401197	1	1	0,712000	3	9,389301	0,006061
369		C.D. Leganés	R.C.D. Espanyol	3,624341	1	1	0,837883	3	8,935199	0,009259
370		Real Sociedad	Real Madrid C.F.	3,624341	1	1	0,691696	3	12,273577	0,041667
371	38	C.D. Alavés	Girona F.C.	3,749504	1	1	0,582107	3	8,647284	0,005051
372	(19/05/2019)	RC Celta de Vigo	Rayo Vallecano	3,555348	1	1	0,745069	3	9,275648	0,003096
373		R.C.D. Espanyol	Real Sociedad	4,527209	1	1	0,605428	4	9,690015	0,013889
374		Getafe C.F.	Villarreal C.F.	3,960813	1	1	0,808274	4	9,645355	0,014286
375		S.D. Huesca	C.D. Leganés	3,314186	1	1	0,714744	3	8,163729	0,003846
376		Sevilla FC SAD	Athletic Club	3,624341	1	1	0,472566	4	10,934707	0,023810
377		Levante U.D.	At. de Madrid	3,960813	0	1	0,811509	3	11,054663	0,033333
378		S.D. Eibar	F.C. Barcelona	3,401197	1	1	0,605953	3	11,041449	0,083333
379		Real Madrid C.F.	Real Betis B. S.	4,605170	0	1	0,702088	4	12,188721	0,033333
380		Real Valladolid	Valencia C.F.	3,688879	1	1	0,849265	3	11,331877	0,015625

Capítulo 5. Consideraciones finales.

En la exposición de esta Tesis Doctoral hemos analizado situaciones relacionadas con la eficiencia y la optimización de los agentes intervinientes en el mercado del fútbol. En particular han sido tres los escenarios analizados.

En primer lugar, hemos tratado los sistemas de competición como canal para optimizar las posiciones de los tres agentes. Los clubes de fútbol con el éxito deportivo obtienen prestigio asociado a un desarrollo de su marca, que les permite generar ingresos recurrentes y no recurrentes por parte de los aficionados, que son los consumidores de este mercado. Los órganos reguladores de las competiciones buscan optimizar las competiciones haciéndolas atractivas para aumentar el número de seguidores.

En segundo lugar, hemos analizado la figura de la demanda en la industria del fútbol. El nivel de fidelidad de los aficionados determinará el nivel de consumo de productos asociados al fútbol, como son la compra de entradas de fútbol, viajes programados, merchandising y visionado de los partidos a través de plataforma de pago. En nuestro estudio, el producto analizado han sido las entradas de los partidos en el estadio. A partir de un modelo de precios hedónicos, se ha analizado las variables que motivan al aficionado a comprar la entrada, siempre sujeto al precio de las mismas. Nos ha permitido conocer qué variables son las más sensibles para cada afición de la liga española. Esta información permite a los clubes conocer si el precio de las entradas fijadas se acerca al precio deseado por los aficionados. Como tercer escenario y complementario al anterior, se ha confeccionado un modelo dual híbrido de oferta y demanda donde nos ha permitido conocer el precio objetivo de cada partido, la estrategia de fijación de precios y conocer los clubes que optimizan dicho precio o por el contrario tiene una sobrevaloración o infravaloración del mismo.

Como se puede observar los tres escenarios no llevan al mismo lugar. El objetivo es aumentar el consumo del fútbol. En nuestro caso, llenar los

estadios, de manera que los precios de acceso sean óptimos para oferta y demanda, y esto permita optimizar sus respectivas funciones objetivo, donde los clubes maximicen beneficios y los aficionados el nivel de satisfacción. Pero naturalmente antes de esto, es necesario establecer un marco competitivo que motive a la oferta conseguir éxitos y victorias deportivas, divertir al aficionado con la asistencia al estadio y ser partícipe del espectáculo deportivo. Para ello, los organizadores diseñan estrategias de diferentes formatos de competición para conseguir optimizar los objetivos económicos y comerciales.

Las consideraciones finales las vamos a desarrollar por cada escenario analizado:

1. Competiciones deportivas.

- Con este análisis orientado a los organizadores de competiciones, el objetivo ha sido analizar las características, el grado de eficiencia y el comportamiento de mercado de cada competición en base al interés que pudiera originar tanto en clubes como en aficionados. Para ello, se han seleccionado seis competiciones diferentes, con características diversas en cuatro países distintos. Ese interés generado nos reportará resultados de eficiencia en cuanto a seguimiento por parte de los aficionados, comportamiento del mercado de la propia competición e influencia en los clubes de cara a planificar su estrategia en el área deportiva.

- Respecto a las ligas domésticas de larga duración, una evidencia es la que más destaca. Los equipos con mayores presupuestos con opción a incorporar a los mejores jugadores obtienen los mejores resultados deportivos.

- La liga inglesa Premier League es la liga doméstica que en las 4 temporadas analizadas de 2016-20 ha invertido más dinero con la finalidad de reforzar a los equipos con los mejores jugadores y, por tanto, a efectos de nuestro estudio los equipos cuentan con las valoraciones económicas más altas en cuanto a plantillas.

- Dentro de las 4 grandes ligas, la Serie A, LaLiga y la Bundesliga son las competiciones más predecibles en cuanto a la clasificación final,

siendo la Premier League la competición doméstica con mayor rotación en las clasificaciones finales.

- LaLiga es la competición doméstica que revela niveles de concentración de los jugadores más valiosos en los equipos mejor clasificados con ratios superiores al 60%. Más concretamente en FC Barcelona y Real Madrid. Esta situación nos lleva a definir a este tipo de competición como un mercado con compartimiento de duopolio.

- Los índices ponen de manifiesto que Copa del Rey es la competición con mayores niveles de incertidumbre en el resultado deportivo, pero nunca llegando a los índices de máxima incertidumbre obtenidos en la Champions League. En la Copa del Rey existe mayor rotación de equipos que acceden a las últimas eliminatorias y permite a equipos con presupuestos de segundo nivel poder ganar esta competición, en comparación con las ligas domésticas.

- En cuanto a la competición Champions League, con un formato híbrido de liguilla y fase final a doble partido, presenta unos resultados concluyentes. La participación de los mejores equipos con los mejores jugadores, resultados deportivos inciertos y unos niveles de concentración de poder bajos respecto a los 4 primeros clasificados. Esto significa que se trata de una competición abierta, con equilibrio entre los equipos y similitudes a un mercado de Competencia Perfecta. Es la competición que garantiza que todos los agentes obtengan funciones maximizadoras de sus objetivos: los organizadores venden mejor los derechos de televisión, los clubes obtienen premios deportivos por superar las fases y los aficionados tienen niveles altos de seguimiento, dado el alto nivel de incertidumbre.

2. Niveles de satisfacción de los aficionados.

- En este escenario, el objetivo ha sido analizar los gustos de los aficionados por el fútbol. Mediante un análisis basado en el comportamiento de los aficionados en relación a las características de cada partido, hemos analizado sus preferencias y gustos. La aplicación de una metodología de precios hedónicos a partir de la maximización de una función de utilidad, nos ha permitido conocer la homogeneidad existente de las diferentes aficiones en la Primera División de la liga

española, a pesar de la heterogeneidad existente en los precios de las entradas de fútbol y en las características de cada club.

- Por parte de los aficionados con equipos situados en posiciones altas en la tabla clasificatoria, la valoración del enfrentamiento entre dos equipos puede representar el 80% del valor de una entrada, a diferencia de los equipos con peor clasificación donde dicho enfrentamiento solo representa el 30%.

- Por otro lado, las valoraciones de las características de su equipo en los aficionados con equipos situados en posiciones clasificatorias en zona de descenso son diferentes a la de los de la zona alta. Estos equipos no suelen tener garantizada la victoria de forma habitual como los equipos de la zona alta, por tanto, para estos aficionados el enfrentamiento supone una valoración del 35% del precio de la entrada, respecto a un 65% del entorno. Esta reflexión nos define las diferentes preferencias de aficionados según las expectativas de victoria de sus equipos.

- Respecto al ratio de asistencia para todos los equipos de LaLiga se observa la homogeneidad en cuanto a este índice, siendo su promedio del 73%. Dicho índice es casi lineal para todos los equipos, independientemente del puesto clasificatorio. Las aficiones son fieles a sus equipos, reflejando un sentimiento de pertenencia. Esta afirmación va en la línea de los estudios de Faro (2013), la cual abogaba por utilizar como metodología de estudio funciones de Cobb-Douglas para perfiles de consumidores aversos al riesgo, muy en la línea del perfil de aficionado al fútbol.

- Los precios de las entradas tienen cierta correlación con el puesto clasificatorio. Índice correlación 0,60.

- El puesto clasificatorio está directamente relacionado con el equipo que tiene mejores jugadores en un sistema de competición de liga. Índice correlación 0,70. Véase los resultados en el capítulo 2.

- En cuanto al nivel global de satisfacción, los resultados nos definen el perfil de los aficionados de los equipos. En general, las aficiones con los niveles más altos de satisfacción son los que mejores clasificaciones obtienen. No obstante, existe una excepción, ya que el

penúltimo clasificado el Huesca CF tiene el segundo mejor nivel de satisfacción de toda LaLiga. Lo podemos justificar en base a que tiene el precio más bajo de toda la competición (27€), con una diferencia del casi 100% respecto al precio medio de todos los equipos de LaLiga (53€).

- Si analizamos los niveles de satisfacción de los aficionados observamos que sus índices son muy homogéneos, ya que la diferencia entre el mayor y el menor valor es del 33%. Esto se observa en la asistencia media a los estadios que es muy homogénea para todos los equipos de LaLiga en torno al 73%.

- No obstante, es significativo la gran disparidad existente entre los equipos de LaLiga. Si comparamos la diferencia entre el precio de las entradas más caras respecto a la más barato casi hay una diferencia del 300%. Si además comparamos la valoración de plantilla más alta (FC Barcelona 1.160 millones de euros) con la más baja (Huesca 38 millones de euros) existe una diferencia de casi un 3.000%.

- Finalmente, es importante destacar las aficiones del Huesca y Rayo Vallecano, que, a pesar de sus resultados deportivos con descenso de categoría, sus aficionados tienen unos niveles de satisfacción máximos.

3. Estrategia de fijación de precios de las entradas.

- El tercer escenario estudiado ha sido el comportamiento de los clubes en el área financiera. En este caso, la estrategia de fijación de precios ha sido la línea de negocio analizada. La metodología empleada ha consistido en la construcción de un modelo dual híbrido basado en el comportamiento de la oferta y la demanda. A partir de un modelo de regresión línea multivariante, hemos podido obtener el precio objetivo en cada partido de liga de la temporada 2018/19 en LaLiga española, con unos resultados llamativos que se detallan en los siguientes puntos.

- El modelo determina que solo 6 equipos fijan un precio medio óptimo. Consideramos óptimos a aquellos equipos que fijan sus precios con un margen de error 6%: estos clubes son Real Sociedad, Leganés, Athletic de Bilbao, Celta, Betis y Valladolid.

- Los resultados determinan que solo son 4 equipos los que fijan un precio sobrevalorado por encima del 40% del precio óptimo: Atlético Madrid, Español, Real Madrid y Levante. Esta estrategia de fijar precios

altos puede estar justificados por la necesidad de cubrir los salarios de jugadores de alta valoración o equilibrar cuentas de resultados deficitarias por una mala gestión en el pasado.

- Por el lado opuesto a la prima fijada en los precios, destacan como solo 2 equipos como los que fijan un precio infravalorado. Estos son el Sevilla CF con un 44% y el Valencia con un 32%. Estos dos equipos con características similares son equipos que suelen ocupar puestos altos en la clasificación, pero con una tendencia a vender a sus mejores jugadores por precios de traspaso altos. Podemos entender que esta estrategia se debe a que el club quiere contentar a sus aficionados con precios proporcionalmente más bajos que otros presupuestos más altos. El menor ingreso obtenido por la venta de entradas se compensaría con el mayor beneficio obtenido por la venta de jugadores.

- Analizando los ingresos totales por temporada, observamos el impacto de los ingresos por venta de entradas supone unos ingresos adicionales para el Atlético de Madrid en 35 millones de euros y Real Madrid con 33 millones de euros. Por el otro lado, destacar como hemos comentados antes que hay equipos con una desviación negativa por ingresos no obtenidos en 26,4 millones de euros por partes del Sevilla CF y 16,6 millones de euros por parte del Valencia.

Las principales contribuciones de esta Tesis Doctoral que me gustaría reseñar son las siguientes:

- La importante aportación de la Economía del Deporte, como ciencia empírica, al desarrollo y mejora en el análisis de los impactos económicos a nivel de eficiencia y gestión económica.

- El desarrollo de tres escenarios con el desarrollo de un análisis profundo sobre la gestión de la industria del fútbol, con el objetivo de buscar la eficiencia en cada ámbito.

- El uso de tres metodologías empíricas complemente diversas para la resolución de escenarios eficientes:

- Para el estudio de la eficiencia y mercados se ha utilizados un análisis de regresión, consistente en la obtención de coeficientes de correlación para analizar la concentración y dispersión de los ratios.
- En el caso del análisis del nivel de satisfacción de los aficionados, se construido un modelo de maximización de utilidades a partir de una función de utilidad del tipo Cobb-

Douglas de rendimientos constantes, sujeta a una recta presupuestaria. Con esta metodología se ha conseguido diseccionar los atributos que tiene un partido de fútbol a partir de la compra de la entrada por parte de los aficionados.

- Dentro de la parte referente a la oferta, se ha diseñado un modelo dual híbrido de oferta y demanda, consistente en aplicar una función de regresión lineal multivariante, con el objetivo de calcular los precios objetivos en cada partido.

- Por último, y con la finalidad de transferir estos conocimientos a los clubes profesionales de fútbol, se pretende facilitar estas herramientas científicas para la toma de decisiones con la finalidad de mejorar la gestión deportiva y económica, tanto a los clubes de fútbol y a organizadores de competiciones. La finalidad de esta tesis es proporcionar elementos que podrían servir de punto de partida para ulteriores estudios, conducentes a desarrollar e implementar todos estos conocimientos dentro de un cuadro de mando integral, donde optimicen el área deportiva, económico, marketing y administración.

Bibliografía

Ávila-Cano, A. y Triguero-Ruiz, F. (2018). The distribution of soccer leagues scores that generates the minimum of competitive balance: Truncated-cascade distribution (No. 2018-04).

Ávila-Cano, A., Ruiz-Sepúlveda, A. y Triguero-Ruiz, F. (2021). Identifying the Maximum Concentration of Results in Bilateral Sports Competitions. *Mathematics*, 9(11), 1-19.

Barajas, A. y Sánchez, P. (2013). Balance competitivo en LaLiga BBVA: una visión económica a través de ratios de concentración. In *XI Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións*, Coruña, España.

Barraza, M. F. S. y Dávila, J. A. M. (2012). El kaizen en una organización deportiva: un esquema de mejora continua. *Administración y Desarrollo*, 40(55), 61-76.

Bartik, T. J. (1987). The estimation of demand parameters in hedonic price models. *Journal of political Economy*, 95(1), 81-88.

Berndt, E.R. (1996). The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary. *Addison Wesley Longman, Reading, MA*.

Berri, D. J., Schmidt, M. B. y Brook, S. L. (2007). The Wages of Wins: Taking Measure of the Many Myths in Modern Sport. Updated Edition (Edición: 1). *Stanford Business Books*.

Besoccer: fuente de datos estadísticos. www.besoccer.com

Bitran, G. R. y Mondschein, S. V. (1993). Pricing perishable products: An application to the retail industry. Working Paper 3592-93. *Sloan School of Management, MIT, Cambridge*.

Bongers, A. y Torres, J. L. (2014). Technological change in US jet fighter aircraft. *Research Policy*, 43(9), 1570-1581.

Bosca J. E., Liern V., Martínez A. y Sala R. (2009). Increasing offensive or defensive efficiency? An analysis of Italian and Spanish football. *The International Journal of Management Science. Omega* 37, 63-78.

Bradbury, J. C. (2019). Determinants of Revenue in Sports Leagues: An Empirical Assessment. *Economic Inquiry*, 57(1), 121–140.

Brandes, L. y Franck, E. (2007). Who made who? An empirical analysis of competitive balance in European soccer leagues. *Eastern Economic Journal*, 33(3), 379-403.

Brown, J. N. y Rosen, H. S. (1982). On the estimation of structural hedonic price models. *Econometric*, 50(3), 765-768.

Bryson, A., Frick, B. y Simmons, R. (2013). The returns to scarce talent: Footedness and player remuneration in European soccer. *Journal of Sports Economics*, 14(6), 606-628.

Chang, T. Y. (2006). Estimating a hedonic-choice model with an application to demand for soft drinks. *RAND Journal of Economics*, 37(2), 1-17.

Ciszyk J. y Courty P. (2021). Stadium giveaway promotions: How many items to give and the impact on ticket sales in live sports. *Journal of Sport Management*, 35(6), 537-565.

Coates, D., Humphreys, B. R. y Zhou, L. (2014). Reference-Dependent Preferences, Loss Aversion, and Live Game Attendance. *Economic Inquiry*, 52(3), 959-973.

Cobb, C.W. y Douglas, P.H. (1928). Una teoría de la producción. *Revista Económica Americana*, 18 (Suplemento), 139-165.

Collier, T., Johnson, A. y Ruggiero, J. (2011). Measuring technical efficiency in sports. *Journal of Sports Economics*, 12(6), 579-598.

Corts, K. (1998). Third degree price discrimination in oligopoly: All out competition and strategic commitment. *Rand Journal of Economics*, 29(2), 306-323.

Court, A. (1939). Hedonic price indexes with automotive examples. In: Roos, C.F. (Ed.). The dynamics of automobile demand. *General Motors Corporation, New York*.

Downward, P. y Jackson, I. (2003). Common origins, common future? A comparative analysis of association and rugby league football in the UK. *International Comparisons in the Economics of Sports*. Praeger.

Downward, P., Dawson, A. y Dejonghe, T. (2009). Sports economics. Routledge.

Drayer, J. y Shapiro, S. L. (2009). Value Determination in the Secondary Ticket Market: A Quantitative Analysis of the NFL Playoffs. *Sport Marketing Quarterly*, 18(1), 5-13.

Drayer, J., Shapiro, S. L. y Lee, S. (2012). Dynamic ticket pricing in sport: An agenda for research and practice. *Sport Marketing Quarterly*, 21(3), 184-194.

Edgeworth, F. Y. (1881). *Psíquicos matemáticos: un ensayo sobre la aplicación de las matemáticas a las ciencias morales*. Londres. C.Kegan Paul and Co.

Epple, D. (1987). Hedonic prices and implicit markets: estimating demand and supply functions for differentiated products. *Journal of political economy*, 95(1), 59-80.

Espitia-Escuer, M. y García-Cebrián, L. (2010). Measurement of the efficiency of football teams in the Champions League. *Managerial and Decision Economics*, 31(6), 373-386.

Espitia-Escuer, M. y García-Cebrián, L. (2019). Diferencias en la eficiencia de los equipos de fútbol en competiciones con distintas reglas de juego. *Journal of Sports Economics y Management*, 9(1), 3-20.

Fan, Z., Zhang, L., Shen, J. y Wang, S. (2010). A User's Preference Based Method for Web Service Selection. In *2010 Second International Conference on Computer Research and Developmen*, 39-45. IEEE.

Faro, J. H. (2013). Cobb-Douglas preferences under uncertainty. *Economic Theory*, 54(2), 273-285.

Farrell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253-290.

Franck, E. y Nüesch, S. (2010). The effect of talent disparity on team productivity in soccer. *Journal of Economic Psychology*, 31(2), 218-229.

Fort, R. (2004). Inelastic Sports Pricing. *Managerial and Decision Economics*, 25(2), 87-94.

García, J. y Rodríguez, P. (2002). The determinants of football match attendance revisited: Empirical evidence from the Spanish football league. *Journal of Sports Economics*, 3(1), 18-38.

García, J., Rodríguez, P. y Todeschini, F. (2020). The demand for the characteristics of football matches: A hedonic price approach. *Journal of Sports Economics*, 21 (7), 688-704.

Gasparetto, T. y Barajas, A. (2018). Fan preferences: one country, two markets and different behaviours. *European Sport Management Quarterly*, 18(3), 330-347.

Golan, A., Judge, G. y Perloff, J. M. (1996). Estimating the size distribution of firms using government summary statistics. *The Journal of Industrial Economics*, 44 (1), 69-80.

Gönsch, J., Klein, R. y Steinhardt, C. (2009). Dynamic pricing: State of the art. *Journal of Business Administration*, 3, 1-40.

Goossens, K. (2006). Competitive Balance in European Football: Comparison by Adapting Measures: National Measures Of Seasonal Imbalance and Top 3. *Journal of Diritto ed Economia dello Sport*, 2(2), 77-122.

Griliches, Z. (1961). Hedonic price indexes for automobiles: an econometrics analysis of quality change. In: Stigler, G (Ed). The price statistics of the Federal Government: review, appraisal and

recommendations. *National Bureau of Economic Research*, 73. Columbia University Press, New York.

Griliches, Z. (1971). Hedonic price indexes for automobiles: An econometric analysis of quality change. In Z. Griliches (Ed.), *Price indexes and quality change: Studies in new methods of measurement* (55-87). *Harvard University Press*.

Gustafson, C. R., Lybbert, T. J. y Sumner, D. A. (2016). Consumer sorting and hedonic valuation of wine attributes: Exploiting data from a field experiment. *Agricultural Economics*, 47(1), 91-103.

Haas, D. J. (2003). Productive efficiency of English football teams: A data envelopment analysis approach. *Managerial and Decision Economics*, 24(5), 403-410.

Herfindahl, Orris (1950). Concentration in the U. S. Steel Industry. Tesis para optar al título de Doctor en Economía, PhD Economics, Universidad de Columbia, Estados Unidos.

Hoch, S. J., Dreze, X. y Purk, M. E. (1994). EDLP, Hi-Lo, and margin arithmetic. *Journal of marketing*, 58(4), 16-27.

Hogan, V., Massey, P. y Massey, S. (2017). Analysing match attendance in the European Rugby Cup: Does uncertainty of outcome matter in a multinational tournament? *European Sport Management Quarterly*, 17(3), 312-330.

Humphreys, B. R. (2002). Alternative Measures of Competitive Balance in Sports Leagues. *Journal of Sports Economics*, 3 (2), 133-148.

Hughson, J. (1997). Football, folk dancing and fascism: diversity and difference in multicultural Australia. *The Australian and New Zealand journal of sociology*, 33(2), 167-186.

Jareño, J. M. G. R. y Del Corral Cuervo, J. (2013). El uso de cuotas de apuestas deportivas para analizar la ventaja de jugar en casa y la competencia en el sector del juego on-line. *In Reinventando la economía del deporte*, 173-176. Universidad Camilo José Cela.

Jevons, W. S. (1934). Econometric, *Journal of the Econometric Society*, 2(3), 225-237.

Jones, J.CH. (1969). The economics of the national hockey league. *The Canadian Journal of Economics /Revue canadienne d'Economique*. 2(1), 1-20.

Kemper, C. y Breuer, C. (2016). Dynamic ticket pricing and the impact of time. An analysis of price paths of the English soccer club Derby County. *European Sport Management*, 16(2), 233-253.

Kim, J., Allenby, G. y Rossi, P. (2002). Modeling consumer demand for variety. *Marketing Science*, 21(3), 229-250.

Klein, R. y Steinhardt, C. (2008). *Revenue management: Grundlagen und mathematische Methoden*. Heidelberg: Springer.

Lago, C. (2007). ¿Por qué no pueden ganar la liga los equipos modestos? La influencia del formato de competición sobre el perfil de los equipos ganadores. *European Journal of Human Movement*, 18, 135-151.

Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J. y Rey, E. (2011). Differences in performance indicators between winning and losing teams in the UEFA Champions League. *Journal of human kinetics*, 27(1), 135-146.

Lancaster, K. J. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy*, 74(2), 132-157.

Lee, Y. H. y Fort, R. (2012). Competitive Balance: Time Series Lessons from the English Premier League. *Scottish Journal of Political Economy*, 59(3), 266-282.

Leibenstein, H. (1966). Allocative efficiency vs. "X-efficiency". *American Economic Review*, 51(3), 392-415.

Megía-Cayuela, D. (2023). Valuation of ticket prices for first-division football matches in the Spanish league. *Managerial and Decision Economics* 44(1), 576-594.

McMillan, R. S. (2007). Different flavour, same price: The puzzle of uniform pricing for differentiated products. *Federal Trade Commission, Bureau of Economics* (January 17, 2007).

Michie, J. y Oughton, C. (2004). Competitive Balance in Football: Trends and Effects. *London: University of London*.

Mocholí, M. y Sala, R. (2009). La incertidumbre de los resultados en las ligas española, inglesa e italiana (2008/09) mediante el rating ELO. *XVII Jornadas ASEPUMA*, 17(1), 1-27.

Mondello, M. y Rishe, P. (2007). Variable ticket pricing in Major League Baseball: A case study of the St. Louis Cardinals. *Journal of Sport Management*, 21(3), 407-437.

Moore, J. (2010). Premier League pricing. An investigation of spectator ticket pricing strategy of football clubs within the English Premier League. *Lap Lambert Academic Publishing*.

Mourão, P. R. y Teixeira, J. S. (2015). Gini playing soccer. *Applied Economics*, 47(49), 5229-5246.

Muhaimin, A. W., Toyba, H. y Yapanto, L. M. (2021). Structure analysis, behaviour and performance of the red big chili (*Capsicum annuum* L.) in Malang district market. *International Journal of Modern Agriculture*, 10(1), 366-376.

Müller, O., Simons, A. y Weinmann, M. (2017). Beyond crowd judgments: Data-driven estimation of market value in association football. *European Journal of Operational Research*, 263(2), 611-624.

Naldi, M. y Flamini, M. (2014). Correlation and Concordance between the CR4 Index and the Herfindahl-Hirschman Index. *Social Science Research Network*, 19.

Navarro-García, A., Reyes-García, M. E. y Acedo-González, F. J. (2014). Calidad percibida y satisfacción de los espectadores de fútbol. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 20(2), 87-94.

Neale, W. C. (1964). The peculiar economics of professional sports: A contribution to the theory of the firm in sporting competition and in market competition. *The Quarterly Journal of Economics*, 78(1), 1-14.

Nerlove, M. (1995). Hedonic price functions and the measurement of preferences: the case of Swedish wine consumers. *European Economics Review*, 39(9), 1697-1716.

Nicholson, W. (2005). Teoría microeconómica. Principios básicos y ampliaciones: principios básicos y ampliaciones. *Editorial Paraninfo*.

Noll, R.G. (1974). Attendance and price setting. *Government and the sport business*. In R.G. Noll (Ed.) 115-158. Washington DC: The Brookings Institution.

Palmquist, R. B. (1984). Estimating the demand for the characteristics of housing. *Review of Economics and Statistics*, 66(3), 394-404.

Papahristodoulou, C. (2014). Evaluating the performance of UEFA Champions League scorers. *International Journal of Sports Science*, 4(6A), 1-11.

Pareto, V. (1906). *Manuale di Economia Politica con una introduzione alla scienza sociale*. Società editrice libraria. Milano.

Paul, R. y Weinbach, A. (2013). Uncertainty of outcome and television ratings for the NHL and MLS. *The Journal of Prediction Markets*, 7(1), 53-65.

Pedersen L. B., Kiil A. y Kjær T. (2011). Soccer Attendees' Preferences for Facilities at the Fionia Park Stadium: An Application of the Discrete Choice Experiment. *Journal of Sports Economics*, 12(2) 179-199.

Pindyck, R. S. y Rubinfeld D.L. (1995). *Microeconomía*. São Paulo.

PricewaterhouseCooper Asesores de Negocios S.L.- PwC (2018). Impacto económico, fiscal y social del fútbol profesional en España. *Estudio elaborado para LaLiga*.

Rhee, H. y Bell, D.R. (2002). The inter-store mobility of supermarket shoppers. *Journal of Retailing*, 78(4), 225-237.

Rosen, S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy*, 82(1), 34-55.

Rottenberg, S. (1956). The baseball players' labor market. *Journal of Political Economy*, 64(3), 242-258.

Rudaleva, I., Kabasheva, I., Bulnina, I. y Arsentyeva, L. (2016). Assessment of concentration in the banking services market. *International Business Management*, 1(01), 5555-5558.

Sánchez, L. C., Barajas, Á. y Sánchez-Fernández, P. (2019). Finanzas del deporte: fuentes de ingreso y regulación financiera en el fútbol europeo. *Papeles de economía española*, 159, 200-222.

Sánchez, L. C., Barajas, Á. y Sánchez-Fernández, P. (2020). Profits may lead teams to lose matches, but scoring goals does not lead to profit. *European Research on Management and Business Economics*, 26(1), 26-32.

Schofield, J. A. (1983). The demand for cricket: The case of the John PlayerLeague. *Applied Economics*, 15(3), 283-296.

Schotter, A. R. (1996). Microeconomía un enfoque moderno. *Editorial CECSA*, primera Edición, México.

Segarra-Saavedra, J., Cristòfol, F. J. y Martínez-Sala, A. M. (2019). Artificial intelligence (AI) applied to informative documentation and journalistic sports writing. The case of Besoccer. *Doxa Comunicación*, 29(29), 275-286.

Serrano R., García-Bernal J., Fernández-Olmos M. y Espitia-Escuer M.A. (2015) Calidad esperada en la asistencia al fútbol europeo: reconsideración del valor de mercado y la incertidumbre. *Applied Economics Letters*, 22 (13), 1051-1054

Shapiro, S. L. y Drayer, J. (2012). A new age of demand-based pricing: An examination of dynamic ticket pricing and secondary market prices in Major League Baseball. *Journal of Sport Management*, 26(6), 532-546.

Shapiro, S. L. y Drayer, J. (2014). An examination of dynamic ticket pricing and secondary market price determinants in Major League Baseball. *Sport Management Review*, 17(2), 145-159.

Sloane, P. J. (1971). The economics of professional football: the football club as a utility maximiser. *Scottish journal of political economy*, 18(2), 121-146.

Stewart, K. G. y Jones, J. C. H. (1998). Hedonics and demand analysis: The implicit demand for player attributes. *Economic Inquiry*, 36(2), 192-202.

Szymanski, S. y Kuypers, T. (1999). Winners and Losers: The business strategy of football. *London: Vicking*.

Szymanski, S. y Smith, R. (2002). Equality of opportunity and equality of outcome: Static and dynamic competitive balance in European and North American sports leagues. *Transatlantic Sport*.

Szymanski, S. (2003). The economic design of sporting contests. *Journal of economic literature*, 41(4), 1137-1187.

Szymanski, S. (2020). Sport analytics: Science or alchemy? *Human Kinetics Journals*, 9(1), 57-63.

Torgler, B. y Schmidt, S. L. (2007). What shapes player performance in soccer? Empirical findings from a panel analysis. *Applied Economics*, 39(18), 2355-2369.

Transfermarkt: fuente de datos estadísticos. www.Transfermarkt.com.

Triguero-Ruiz, F. y Ávila-Cano, A. (2018). Measuring competitive balance in the major European soccer leagues. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(3), 1335-1340.

Triguero-Ruiz, F. y Ávila-Cano, A. (2019). The distance to competitive balance: a cardinal measure. *Applied Economics*, 51(7), 698-710.

Triguero-Ruiz, F. y Ávila-Cano, A. (2022). En balance competitivo en la fase de grupos de la UEFA Champions League. *Revista escocesa de economía política*.0, 1-18

Triplett, J. E. (1973). Review of "Consumer Demand: A new approach" by Kelvin Lancaster. *Journal of Economic Literature*, 11(1), 77-81.

UEFA stadium infrastructure regulations and filters. www.uefa.com

Varian, H. R. (1995). Pricing information goods. *Department of Economics, University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109-1220*.

Vaugh, F. (1928). Quality factors influencing vegetable prices. *Journal of Farm Economics*, 10(2), 185-196.

Vrooman, J. (1995). A general theory of professional sports leagues. *Southern economic journal*, 61(4), 971-990.

Wang C., Goossens D. y Vandebroek M. (2018). The Impact of the Soccer Schedule on TV Viewership and Stadium Attendance: Evidence from the Belgian Pro League. *Journal of Sports Economics*, 19(1), 82-112

Welki A. M. y Zlatoper, T.J. (1994). US professional football: The demand for game-day attendance in 1991. *Managerial and Decision Economics*, 15(5), 489-495.

Wilhelmsson, M. (2002). Household expenditure patterns for housing attributes: A linear expenditure system with hedonic prices. *Journal of Housing Economics*, 11(1), 75-93.