



Universidad de Jaén

Facultad de Ciencias Sociales
y Jurídicas

Trabajo Fin de Grado

**APLICACIÓN DE LA
METODOLOGÍA DEA EN LOS
CLUBES DE LA PREMIER
LEAGUE (TEMPORADA
2019/2020)**

Alumno: José Ángel Prieto Torres

ÍNDICE

RESUMEN/ABSTRACT	Página 4
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	Página 5
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO	Página 6
• Definición de eficiencia	Página 6
• Tipos de eficiencia	Página 8
• El análisis envolvente de datos (DEA)	Página 11
CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR	Página 15
• El deporte en la sociedad	Página 15
• Valores del deporte	Página 18
• Fútbol y Premier League	Página 21
• Financiación de los clubes de la Premier	Página 27
• Mejores equipos de la historia de la Premier	Página 30
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS EMPÍRICO	Página 32
• Selección de la muestra	Página 32
• Selección de variables	Página 34
• Características de los modelos	Página 39
• Formulación	Página 40
• Resultados obtenidos en el análisis	Página 41
• Grupos de referencia	Página 45
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES	Página 50
BIBLIOGRAFÍA	Página 52
PÁGINAS WEBS	Página 54

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores del deporte	Página 18
Tabla 2. Equipos que inauguraron la Football League y la Premier League	Página 25
Tabla 3. Traspasos más caros de la historia del fútbol	Página 29
Tabla 4. Equipos con más títulos de Premier League	Página 31
Tabla 5. DMU utilizadas en el análisis	Página 33
Tabla 6. Inputs y outputs seleccionados	Página 34
Tabla 7. Valores de inputs y outputs	Página 36
Tabla 8. Valores estadísticos descriptivos	Página 38
Tabla 9. Resultados de eficiencia obtenidos	Página 42
Tabla 10. Grupos de referencia Premier (2019/2020)	Página 46
Tabla 11. Equipos de la Premier referentes y frecuencia de referencia	Página 48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fundamentos de la eficiencia	Página 11
Figura 2. Logo de la UEFA	Página 20
Figura 3. Posiciones en el campo de fútbol	Página 22
Figura 4. Campeones de las ligas europeas en los últimos 10 años	Página 26
Figura 5. Leicester City campeón de la Premier League	Página 27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Frontera de posibilidades de producción	Página 9
Gráfico 2. Isocuanta unitaria	Página 12
Gráfico 3. Isocuanta eficiente	Página 12
Gráfico 4. Resultados encuesta sobre el abandono de actividad física	Página 16
Gráfico 5. Contribución económica de la industria del deporte	Página 17
Gráfico 6. Resultados encuesta sobre deporte preferido	Página 23
Gráfico 7. Resultados encuesta liga de fútbol preferida	Página 24
Gráfico 8. Equipos que más han gastado en la temporada	Página 30
Gráfico 9. Comparación de resultados de los modelos utilizados	Página 44
Gráfico 10. Equipos de la Premier referenciados (2019/2020)	Página 49

RESUMEN

En esta investigación se evaluará mediante una técnica lineal de programación no paramétrica, conocida como el análisis envolvente de datos, la eficiencia de los clubes de fútbol de la Premier League, la liga de fútbol de Inglaterra de la temporada 2019/2020. Para ello se utilizarán dos modelos bajo la metodología DEA (CCR y BCC). Ambos permitirán conocer la eficiencia técnica pura y eficiencia técnica global de cada club mediante una puntuación o índice de eficiencia. Con la obtención de estos resultados se podrá determinar cuáles son los equipos que optimizan sus recursos deportivos disponibles con el fin de obtener los mejores resultados posibles.

Palabras clave: análisis envolvente de datos, eficiencia, fútbol, Premier League.

ABSTRACT

In this research, the efficiency of football clubs in the Premier League, England's football league for the 2019/2020 season, will be evaluated using a linear non-parametric programming technique, known as data enveloping analysis. For this, two models will be used under the DEA methodology (CCR and BCC). Both allow to know the pure technical efficiency and overall technical efficiency of each club through a score or efficiency index. By obtaining these results, it will be possible to determine the teams that optimize their available sports resources in order to obtain the best possible results.

Keywords: data envelopment analysis, efficiency, soccer, Premier League.

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

En esta investigación se ha tomado como base la importancia que tiene el deporte en la sociedad, así como los diferentes valores que aporta, ya que la práctica del mismo beneficia tanto cuerpo como mente y, en numerosas ocasiones ayuda a liberar estrés y superar situaciones adversas a las personas puedan enfrentarse. Además, la repercusión que tiene es máxima incluso a nivel internacional, ya que el deporte no entiende de razas, fronteras, religiones, idiomas o culturas. Haciendo especial hincapié en el fútbol, deporte que cuenta con mayor cantidad de aficionados en todo el mundo, esta enorme relevancia ha sido el motivo determinante para que esta investigación se lleve a cabo.

El trabajo consistirá, fundamentalmente, en la realización de un análisis de eficiencia relativa correspondientes a las unidades productivas con las que se desarrolla el fútbol en cuestión, es decir, los propios clubes, pero desde un punto de vista deportivo. Para saber cuáles de ellos son eficientes o no desde el punto de vista de la maximización de los resultados generados a partir de unos recursos constantes se aplicará la metodología del análisis envolvente de datos, comúnmente conocido como DEA.

Este análisis se basa en una técnica de programación lineal que nos permitirá conocer tanto la cantidad de equipos de fútbol de la Premier League que son eficientes, como los que no lo son, además de las medidas que deben tomar estos últimos para intentar corregir sus prácticas y optimizar la utilización de sus recursos. Los inputs y outputs que se utilizarán para el estudio de la eficiencia serán de carácter deportivo, aunque se comentarán algunos aspectos financieros para tener más conocimiento de cómo se financian los clubes.

El trabajo aquí presente se ha estructurado en cinco capítulos, contando como el primero de ellos la actual introducción y siendo el dedicado al marco teórico, donde se presentan los conceptos básicos relacionados con la eficiencia, diferentes tipos y formas de medirla. La tercera parte ofrece una breve descripción del sector que se va a analizar, en este caso el fútbol de Inglaterra. En el capítulo cuarto se expondrá el estudio empírico mostrando los resultados que se han obtenido en el análisis realizado. Por último, en el capítulo cinco se detallarán las conclusiones obtenidas tras la elaboración de la investigación.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL

1. DEFINICIÓN DE EFICIENCIA

Para empezar a abordar este trabajo sobre la eficiencia de los clubes de la Premier League, primero se deberá tener en cuenta algunos conceptos previos como, por ejemplo, a qué nos referimos cuando hablamos de eficiencia. Para ello, nos centraremos en algunas definiciones sobre la misma, las cuales han sido realizadas por expertos economistas o administradores. De esta forma, se podrá sacar una conclusión sobre lo que realmente significa este concepto. Basándonos en la opinión de algunos expertos, nos podemos encontrar con algunas definiciones que nos ayudarán en nuestra empresa:

Según Koontz y Weihrich (1998), la eficiencia se basa en conseguir un objetivo u objetivos los cuales se propusieron las empresas para su consecución al inicio de un proceso (producción, organización...) y, además, conseguirlo de forma que se utilice el menor número posible de recursos. Robbins y Coulter (2004), afirman que la eficiencia consiste en conseguir resultados de una importante magnitud, y al mismo tiempo invertir la menor cantidad posible en ello, a diferencia de Da Silva (2002), quien expresa que la eficiencia es una forma de operar de una manera determinada en la que los recursos de los que se dispone de la forma más optimizada posible, o de la forma más adecuada.

Más orientada a la economía podemos encontrar definiciones de otros autores como Samuelson y Nordhaus (2002, p.4) quienes afirman que la eficiencia "significa utilización de los recursos de la sociedad de la manera más eficaz posible para satisfacer las necesidades y los deseos de los individuos", o Mankiw (2004, p.4) para el cual es la "propiedad según la cual la sociedad aprovecha de la mejor manera posible sus recursos escasos". Por último, Andrade (2005, p.253) expresa eficiencia como "expresión que se emplea para medir la capacidad o cualidad de actuación de un sistema o sujeto económico, para lograr el cumplimiento de objetivos determinados, minimizando el empleo de recursos".

Todas las definiciones consideradas coinciden en que hay que conseguir unos objetivos que se marcarán generalmente al inicio de un ejercicio económico o de un proyecto que llevará a cabo la empresa. Unificando las definiciones anteriores, se puede sacar la

conclusión de que la eficiencia implica utilizar el menor número de recursos posibles para llevar a cabo dichos objetivos o la maximización de los resultados dados unos recursos, en esta línea se sitúa Chiavenato (2004, p.52) para quien la eficiencia "significa utilización correcta de los recursos (medios de producción) disponibles. Puede definirse mediante la ecuación $E=P/R$, donde P son los productos resultantes y R los recursos utilizados"

Ahora bien, hay que tener claro qué son estos recursos de los que se está hablando hasta ahora, ya que a lo largo de la investigación se analizarán con más profundidad. Cuando hablamos de estos recursos estamos haciendo referencia, principalmente, a aquellos recursos humanos, tecnológicos, financieros y materiales con los que cuenta la empresa para poder llevar a cabo el desarrollo de su actividad. A continuación, se definen brevemente:

- Recursos humanos. Hace referencia a todas las personas que forman parte de la empresa, ya sean empleados/as, directivos/as o colaboradores/as de la misma, entre otros.
- Recursos tecnológicos. Son todos los procesos, sistemas y saberes que hacen que la empresa pueda llevar a cabo el desarrollo de la actividad a la que se dedique. Pueden ser tangibles (herramientas...) o intangibles (sistemas informáticos, conocimientos...).
- Recursos financieros. También llamados "Recursos líquidos de la empresa", debido a que ya sea en mayor o menor medida, tienen cierto grado de liquidez. Haría alusión al dinero en efectivo, dinero en bancos, deudas que la empresa tiene que cobrar o bien acciones que se tienen en otras empresas.
- Recursos físicos o materiales. Son todos los bienes que forman el patrimonio de la organización, ya puedan ser muebles o inmuebles. Estos bienes son desde la maquinaria, vehículos, mobiliario... hasta las materias primas o productos terminados, entre otros.

Se trata de un error muy frecuente confundir los términos de eficiencia y eficacia. Teniendo en cuenta la definición que le hemos dado a eficiencia anteriormente, la eficacia consiste en tener capacidad para poder llegar a lograr los objetivos que se han fijado

previamente (en este caso por una empresa). No obstante, aunque son dos conceptos diferentes, también están directamente relacionados, ya que hay que tener en cuenta que, para que algún proyecto sea eficiente, es necesario que previamente sea eficaz o que al menos tenga una iniciativa eficaz.

Se podrá afirmar, por ejemplo, que una empresa es eficaz si, por ejemplo, al principio de un ejercicio se propone como objetivo elaborar 200 productos a los que dedica su actividad principal, y al final del proceso productivo consigue fabricarlos, sin tener nada que ver la eficiencia que haya tenido este periodo. Si para producir estos 200 bienes la empresa ha gastado más recursos de lo usual, no habrá sido eficiente, pero sí eficaz, ya que ha cumplido con sus objetivos. Si la empresa optimiza sus recursos y los aplica correctamente y en la menor cantidad posible, y además consigue fabricar los 200 productos marcados, diremos que la empresa es eficaz y eficiente al mismo tiempo. No obstante, la empresa no podrá ser eficiente si no tiene unos objetivos que cumplir, es decir, no podrá ser eficiente si no es eficaz, o tiene iniciativa eficaz, como se mencionaba en el párrafo anterior.

2. TIPOS DE EFICIENCIA

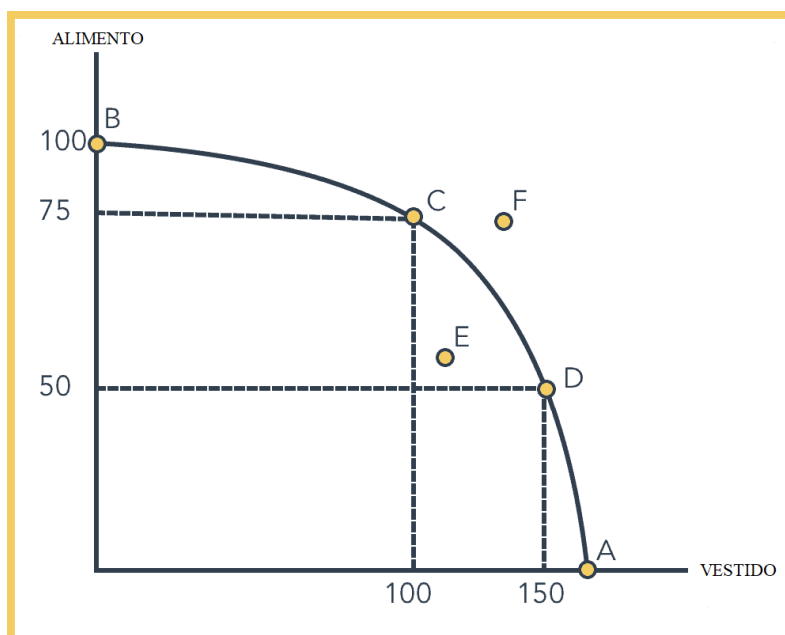
EFICIENCIA PRODUCTIVA

Según Jorge Irigaray (1 Julio de 2020), la eficiencia productiva se refiere a aquel nivel de producción en el cual las empresas obtienen su rendimiento máximo con unos determinados recursos. Por tanto, si una empresa tiene un mejor nivel de rendimiento en un determinado periodo, no significa que haya sido más eficiente que en otros periodos, sino que dependerá de los recursos que la empresa tenía disponibles en ese momento y cuántos de los mismos invirtió. Normalmente, la eficiencia productiva se refleja mediante un gráfico que se conoce con el nombre de “frontera de posibilidades de producción (FPP)” en el cual se expresan los puntos máximos de producción en las organizaciones en determinados plazos o periodos.

En el gráfico 1, podemos ver cómo es gráficamente la frontera de posibilidades de producción, donde E, es un punto ineficiente lo que supone que no se utilizan todos los recursos disponibles con los que cuenta la empresa, o puede que los que se estén empleando no sean los más adecuados. B, C, D, A son puntos eficientes, que significa

que la empresa saca el mayor provecho a los recursos que se emplean en su proceso productivo. Por último, el punto F supone un punto inalcanzable que expresa que la capacidad de los recursos productivos que tiene la empresa es insuficiente para lograr alcanzar un nivel de producción determinado.

Gráfico 1. Frontera de posibilidades de producción



Fuente: Elaboración propia.

EFICIENCIA DE ESCALA

Este tipo de eficiencia alude a producir exactamente lo necesario para no exceder la producción, es decir, utilizar exclusivamente los recursos productivos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo. Aunque al producir una cantidad mayor de un determinado bien se reduce el coste por unidad del mismo, si esta producción se sobrepasa a gran escala, podría derivar en la generación de un desorden, lo que podría llevar a la empresa a la ineficiencia de carácter económico.

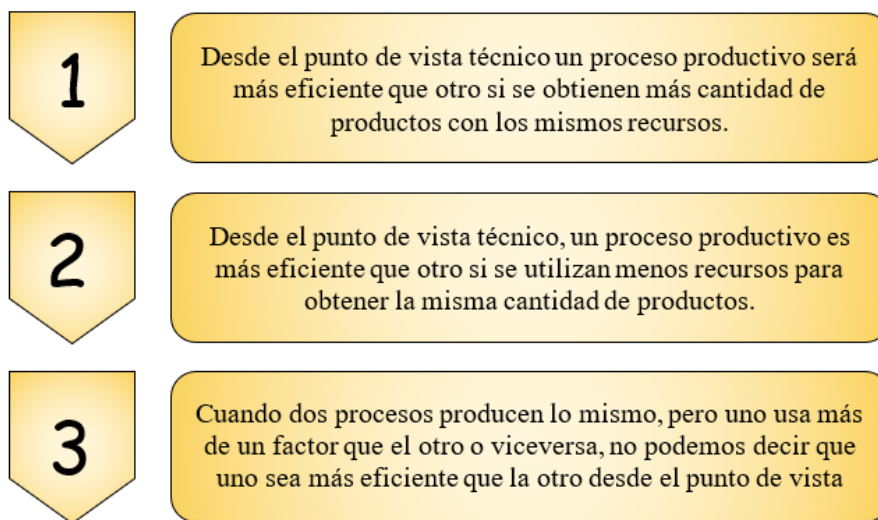
EFICIENCIA SOCIAL

La eficiencia social ocurrirá en el momento en el que los beneficios que proporciona producir un bien en concreto son mayores a los efectos negativos que el mismo puede tener para la sociedad.

EFICIENCIA TÉCNICA

La eficiencia técnica, en torno a la que se desarrolla este trabajo, es aquella que se refiere al uso de los recursos de producción que utiliza una empresa, de tal forma que el proceso que será técnicamente más eficiente será aquel que utilice menos unidades de estos recursos productivos. Por tanto, este tipo de eficiencia indica si se están desaprovechando recursos o no se están utilizando eficientemente. A continuación, vemos algunos principios de este tipo de eficiencia, para la explicación de los cuales me he basado en los siguientes fundamentos (figura 1).

Figura 1. Fundamentos de la eficiencia



Fuente: Elaboración propia.

EFICIENCIA ECONÓMICA

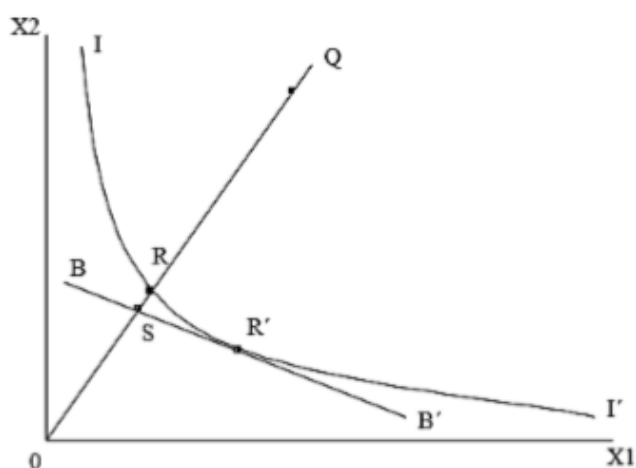
Hace referencia al buen uso de los recursos productivos que posea la empresa durante su desarrollo productivo, aunque en este caso se hará desde el punto de vista de los costes que supondrá para la empresa este proceso productivo, siendo más eficiente dicho proceso cuanto más barato sea. Un dato muy importante a tener en cuenta es que, si un proceso de producción no es eficiente técnicamente, se están malgastando recursos productivos (recursos ociosos o no sacando su máximo rendimiento) y, por tanto, ese proceso absolutamente siempre resultará más caro que uno que haya sido técnicamente eficiente. Un proceso productivo será más eficiente económicamente cuando produzca la misma cantidad o más bienes que el resto de procesos con los demás procesos con los que se compare, haciéndolo a un precio más barato.

3. EL ANÁLISIS ENOLVENTE DE DATOS (DEA) COMO METODOLOGÍA PARA MEDIR LA EFICIENCIA

Farrell (1957) expuso dos definiciones del concepto de eficiencia, por un lado, presentó la eficiencia precio y por otro, la eficiencia técnica. A la primera se refiere como aquella que obtienen las unidades productivas que por su parte utilizan una combinación dada de inputs al mínimo coste obteniendo como resultado unos outputs determinados con unos precios determinados. La última la definió como aquella que se consigue al producir la máxima cantidad de bienes en base a unos inputs dados.

En el gráfico 2 la curva II' representa la isocuanta unitaria, ésta indica las combinaciones posibles con unos inputs mínimos (X_1 y X_2) que se necesitan para que se produzca una unidad de producto, por tanto, cualquier combinación de inputs posible que se pueda presentar en esta isocuanta resultará ser eficiente a la hora de producir una unidad de output. De este modo, Q no sería una variable eficiente ya que para obtener el mismo producto necesita una cantidad más elevada de recursos que R. Por el contrario, está última sí lo sería (en este ejemplo no se ha tenido en cuenta el precio de los factores).

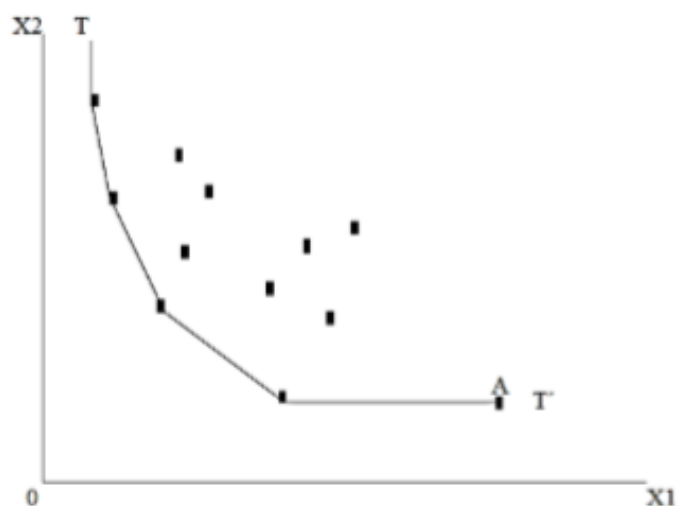
Gráfico 2. Isocuanta unitaria



Fuente: Farrell (1957).

Farrell puso en manifiesto un conjunto de observaciones en las que se muestran las diferentes combinaciones de los factores que se utilizan para que se produzca un determinado producto, esto puede verse representado en el gráfico 3, donde la curva TT' representa la isocuanta eficiente.

Gráfico 3. Isocuanta eficiente



Fuente: Farrell.

No obstante, Farrell indicó que consideraba su método una forma de medida relativa, ya que en función del número de empresas influía a la hora de llevar a cabo la comparación. Sin embargo, la definición que dispuso en su día es la que se sigue

utilizando en la actualidad, facilitando además un método para medirla y otro de aproximación empírica a la frontera de eficiencia.

Existen diferentes tipos de metodologías que pueden utilizarse para medir la eficiencia. Principalmente estos métodos se dividen en dos grandes bloques, los métodos paramétricos y los métodos no paramétricos. Para esta investigación nos centraremos en los métodos no paramétricos, concretamente en el método data envelopment analysis (DEA) en español “análisis envolvente de datos” (AED) a partir de ahora durante todo este trabajo, nos referiremos a él como DEA, ya que así es como se le conoce globalmente.

Según Figueroa, (marzo de 2017), el método DEA es una alternativa no paramétrica que se puede utilizar para hallar el valor de la eficiencia de cada empresa de un conjunto de las mismas basadas en una extensión del trabajo de Farrell (1957) y que fue introducido de forma formal por Cooper, Chanes y Rhodes (1981). El método compara unidades entre sí con respecto a sus outputs e inputs y de esta forma da lugar a una medida de eficiencia. El procedimiento DEA realiza con programación lineal y construye la denominada frontera de eficiencia o producción, formada por las combinaciones de todas aquellas empresas que sean eficientes y óptimas del total que se han analizado. El resto sobrante de las mismas, pasará a formar parte de las empresas ineficientes que quedan envueltas por toda la frontera de eficiencia (formada por las eficientes) considerando que la única desviación que podría suceder en esta frontera es a causa de que estas empresas tienen un problema de falta eficiencia técnica.

La frontera de eficiencia o producción se define como el máximo de outputs teóricos que se podrían alcanzar por un conjunto de unidades productivas con una combinación dada de inputs y, por tanto, valora si estas unidades productivas son eficientes o no. Así, primero se elaborará dicha frontera, y posteriormente se pasará a la evaluación de cada una de las unidades observadas que no pertenezcan a la frontera de eficiencia. Por tanto, además de no ser el DEA un método paramétrico (ya que no presupone que exista una función que se utilice para relacionar outputs con inputs), que se basa en datos sin variabilidad aleatoria.

A continuación, veremos una serie de ventajas del análisis envolvente de datos que según afirman Charnes, Cooper, Lewin y Seiford (1994) han hecho que este sea el método más utilizado:

Este método caracteriza a cada unidad con una puntuación única de eficiencia relativa, a diferencia de la estimación de producción media de una función (Ley, 1991). Además, se pueden ver áreas de mejora en cada una de las unidades ineficientes. No se considera la aproximación alternativa o indirecta a la hora de especificar modelos o hacer deducciones que se basan en análisis de residuos o similares. Por último, tiene capacidad para tratar una cantidad de situaciones de varios inputs y outputs expresados en diferentes unidades de medida.

En relación a los inconvenientes que este modelo presenta, sin lugar a dudas la principal crítica que ha recibido ha sido por tratarse de una aproximación determinista, no teniendo en cuenta influencias imprevisibles en el proceso productivo que la empresa pueda sufrir y que por tanto, no podrá controlar (Ley, 1991). Por lo que la precisión que puedan tener los resultados dependerá en gran medida de que los inputs y outputs empleados en el análisis estén presentados con la mayor exactitud posible.

Según Drake y Howcroft (1994) este método que vamos a emplear, será más efectivo en un trabajo en el momento en el que el número de observaciones sea aproximadamente el doble que la suma entre inputs y outputs.

CAPITULO 3

DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

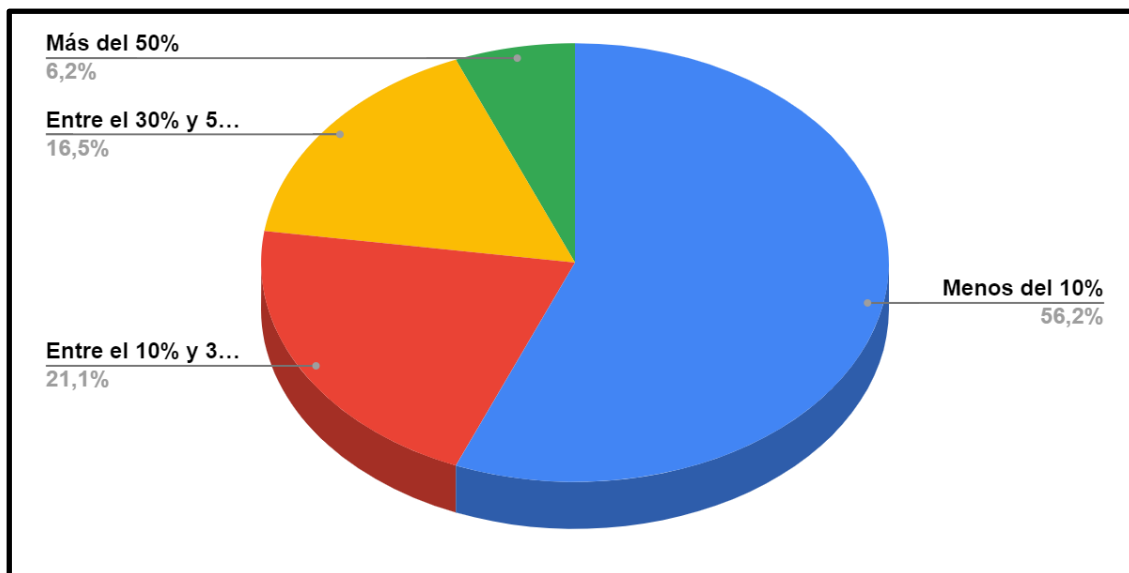
3.1. EL DEPORTE EN LA SOCIEDAD

Con el paso del tiempo el sector del deporte ha evolucionado y poco a poco se está convirtiendo en una disciplina de gran relevancia en nuestra sociedad. De hecho, en prácticamente todos los países del mundo en los que se imparte educación se les intenta inculcar a los niños la importancia del deporte con asignaturas como educación física, de forma que se hace que sea obligatorio el practicar deporte algunas veces por semana. Los principales problemas de salud, relacionados con la falta de práctica de deporte, surgen en los adolescentes y es que, como afirman Niscal Hernández y Prieto Saborit (2003, p.10) por lo general, los adolescentes de nuestra sociedad tienden a tener hábitos insanos con facilidad (beber alcohol, fumar, consumo de drogas...) lo que, sumado al sedentarismo anticipado, echa a perder la buena salud de los jóvenes. La causa principal por la que estos jóvenes practican deporte no es porque sea ventajoso para la salud, si no que está orientado a la competitividad, ya que practicando el deporte que les gusta (en nuestra sociedad, el más practicado en el fútbol) teniendo como objetivo destacar y, en caso de no hacerlo, ya sea porque no tienen cualidades para ello o por cualquier otro motivo, abandonan la actividad deportiva y física. Esto ocurre con más frecuencia en los últimos años de educación obligatoria (cuando para los jóvenes deja de ser obligatorio tener clase de educación física) el gran problema viene cuando este momento coincide con el aumento de los hábitos insanos en los jóvenes.

Para ampliar la información se ha llevado a cabo una encuesta personal realizada por el autor de este TFG, en la que se les preguntaba a técnicos de diferentes deportes qué porcentaje de adolescentes pensaban que seguirán realizando deporte una vez acabados los estudios obligatorios. Se obtuvieron los siguientes resultados (gráfico 4): El 56'2% de todos los técnicos entrevistados afirmaron que menos del 10% de los adolescentes continuará practicando deporte una vez finalicen los estudios obligatorios, frente a tan solo el 6'2% de todos los entrevistados que defendían que más del 50% de todos los jóvenes seguirán practicando actividades deportivas. El 16'5% opinan que entre un 30% y 50% de los jóvenes seguirán practicando deporte y el resto de entrevistados opinan que entre el 10% y 30%. Curiosamente, todos coincidieron en que la disminución del deporte

se debía a que ahora los adolescentes tendrían menos tiempo, pues unos se dedicarían a trabajar, otros a estudios no obligatorios... actividades que consumirán más tiempo de sus vidas y, por tanto, les dificultarían la práctica del deporte. En el siguiente gráfico se puede observar los resultados finales de dicha encuesta.

Gráfico 4. Resultados encuesta sobre el abandono de actividad física

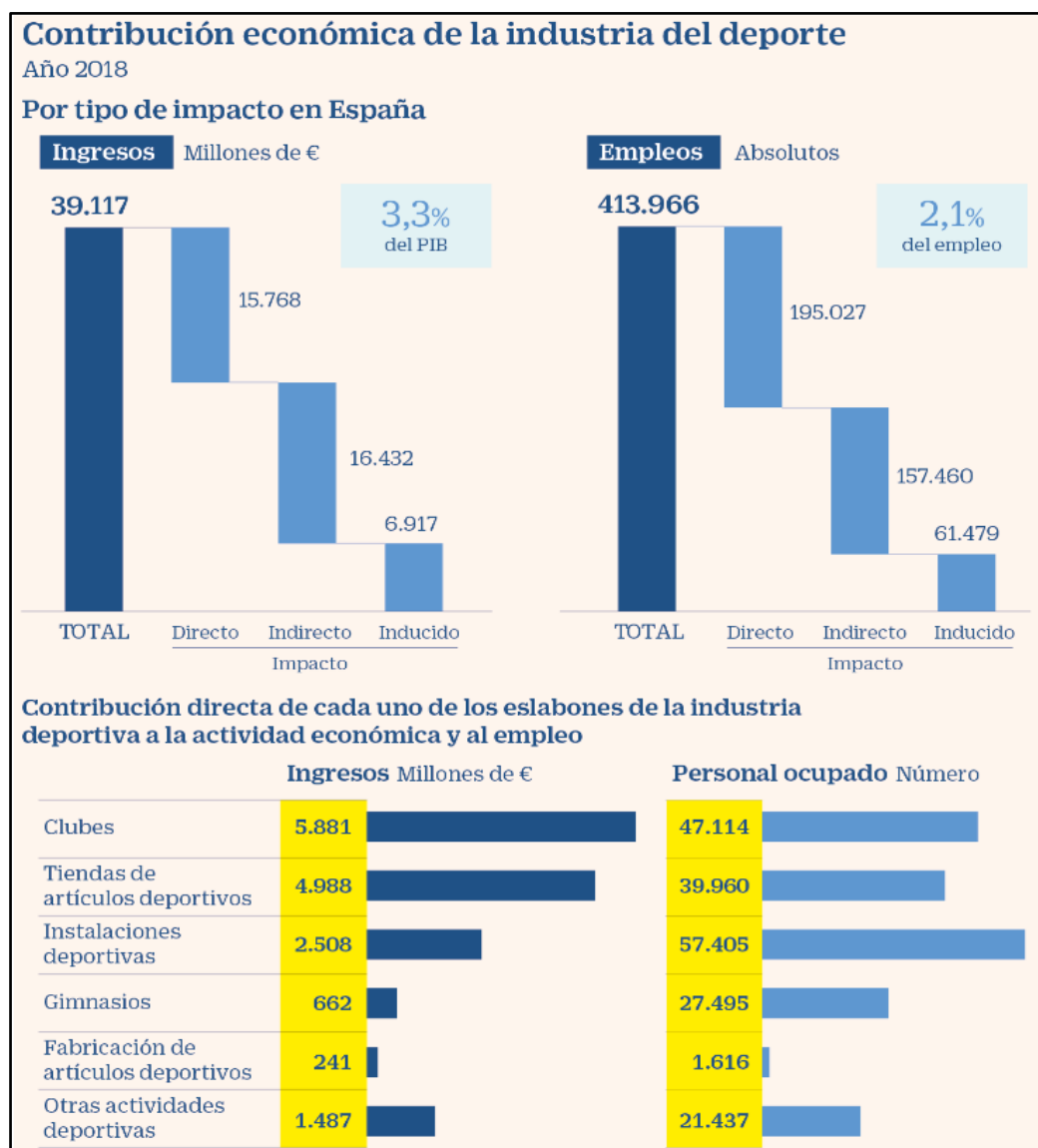


Fuente: Elaboración propia.

Además de esto, el deporte tiene otra importante labor en la sociedad, esta no es otra que la económica (gráfico 5), ya que las actividades realizadas en el sector del deporte producirán bienes y servicios, generarán rentas que habrá que distribuir y además se creará empleo. Por ejemplo, en España, los ingresos totales que se generaron en 2018 por la industria del deporte fue de 39.117 millones de €, lo que suponía el 3,3% del PIB del país. De esas cantidades aproximadamente 15.000 millones de € (1,37% del PIB) pertenecían a la industria del fútbol del país. Es decir, que por cada € generado en deporte, el efecto multiplicador en la economía hace que se produzcan 1,5€ adicionales indirectos en el resto de la economía del país. Además, el deporte genera una cifra de alrededor de 400.000 puestos de empleo (2,1% del empleo). Otro ejemplo es que actualmente, un porcentaje muy alto de la población de España acude al gimnasio y todos deberán pagar una cuota por acudir al mismo, ya sea diaria, mensual o anual, para ello se deberá contratar personal y por tanto, se genera renta y se crea empleo. Además, como afirma el profesor Heinemann (2001, p.3) la seguridad a la hora de practicar deporte influye de manera clave en el nivel de economía que genera el mismo, por tanto, si se invierte en deporte

aumentando el atractivo del mismo (por ejemplo, construyendo un centro deportivo donde practicar deporte con mayor seguridad que en la calle), se producirá una demanda adicional del mismo, ya que es una forma más cómoda, más segura y más fácil de practicarlo y, por tanto se está animando a que cada vez más personas lo lleven a cabo, lo que significa a su vez que gastarán dinero por la zona, favoreciendo así otras ofertas alternativas del lugar.

Gráfico 5. Contribución económica de la industria del deporte en España (2018).



Fuentes: PWC y Fundación España Activa.

3.2. VALORES DEL DEPORTE

Además del impacto económico y saludable del deporte se trata de una actividad transmisora de valores positivos en la sociedad, los cuales se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. Valores del deporte

VALORES QUE TRANSMITE EL DEPORTE
Pasión
Respeto
Igualdad
Deportividad
Perseverancia
Superación
Compañerismo
Dignidad
Exito personal
Éxito colectivo
Solidaridad
Esfuerzo
Honestidad
Disciplina
Amistad
Trabajo en equipo
Juego limpio

Fuente: Elaboración propia

El poder de influencia que tienen algunos deportes (fútbol, el baloncesto o rugby) es muy importante dado que llegan a millones de personas en todo el mundo. Esta repercusión ha hecho que muchas personas o entidades se aprovechen de la misma para intereses propios que nada tienen que ver con el deporte... ya sea para fines políticos, económicos o sociales. A esto hay que sumarle que, en determinadas ocasiones, el deporte ha vivido algunas escenas en las que los protagonistas han sido el racismo, la violencia, la homofobia o el odio. Como afirman González y Martín (2006, p.68), aunque parecía que el problema del racismo se estaba superando en Europa, gritos racistas contra jugadores negros, canticos racistas o incluso el uso de pancartas y eslóganes con símbolos racistas parecen demostrar lo contrario. Para solucionar esto, se presentaron nuevas políticas de actuación a nivel europeo y la mayor implicación de los organismos responsables que toman parte en la prevención y lucha contra el racismo dentro de todos los deportes.

Uno de los movimientos anti racismo más importantes llevados a cabo hasta la fecha (en el mundo del deporte) se está implementando en la industria del fútbol, realizado a manos de la UEFA (Unión de Federaciones Europeas de Fútbol). Este organismo, fundado en 1954, actualmente pertenece a la FIFA y se encarga de regir el fútbol a nivel europeo. Concretamente en fechas recientes los mejores jugadores, jugadoras y entrenadores del mundo del fútbol, han grabado un vídeo en el que se oponen al racismo. Añadido a lo anterior, los mejores equipos del mundo llevan bordadas en sus indumentarias el logo que contiene la figura 2.

A continuación, se puede ver el vídeo del que se habla anteriormente:

Video 1. La UEFA contra el racismo



Fuente: YouTube.

Figura 2. Logo de la UEFA contra el racismo



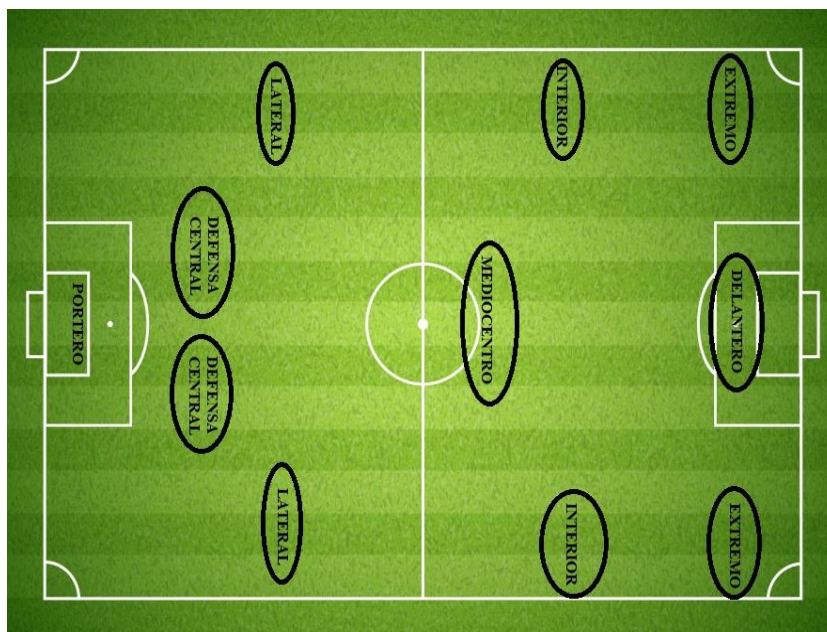
Fuente: UEFA.

3.3. FÚTBOL Y PREMIER LEAGUE

Para continuar, es necesario entender que el fútbol es una actividad en la que participan dos equipos, cada uno de ellos compuesto por once jugadores, de los cuales diez se mueven por el campo (jugadores de campo) y uno se queda fijo en la portería (portero). Así, consiste en que estos jugadores deberán disputar durante noventa minutos, una pelota y deberán intentar introducirla en la portería del equipo contrario (a esto se le conoce como hacer un gol) con el fin de obtener más goles que el rival. El equipo que más goles consiga al final del partido, gana. Esto debe hacerse mientras se respetan diferentes reglas, las cuales estarán reguladas por un árbitro que supervisará el partido, impidiendo así el incumplimiento de las mismas. Estas reglas son impuestas por la FIFA (Fédération Internationale de Football Association), que es la federación dedicada a regir el fútbol a nivel internacional. Las posiciones que ocupan los jugadores dentro del terreno de juego son las siguientes:

- Portero, aquel que se encarga de proteger la portería. Dentro del área dibujada en el suelo puede tocar el balón con la mano, es el único jugador que puede hacerlo.
- Defensa central, es el encargado de frenar las ofensivas de los rivales antes de que lleguen a su portería. Normalmente los equipos juegan con 2 defensas centrales.
- El lateral normalmente tiene un rol defensivo, aunque ocasionalmente pueden sumarse al ataque.
- Mediocentro, puede ser defensivo (que se encarga de contener, recuperar y destruir el juego del rival), creativo (el cual debe elaborar y distribuir el juego del equipo) u ofensivo (al cual se le conoce como mediapunta, se sitúan detrás de los delanteros y su función es coordinar el ataque).
- El interior recorre la banda realizando desbordes y su función consiste en dar pases de gol, aunque deben dedicar parte de su trabajo a defender.
- El extremo hace lo mismo que el interior, pero sin tener que defender.
- Y el delantero es el encargado de anotar los goles del equipo.

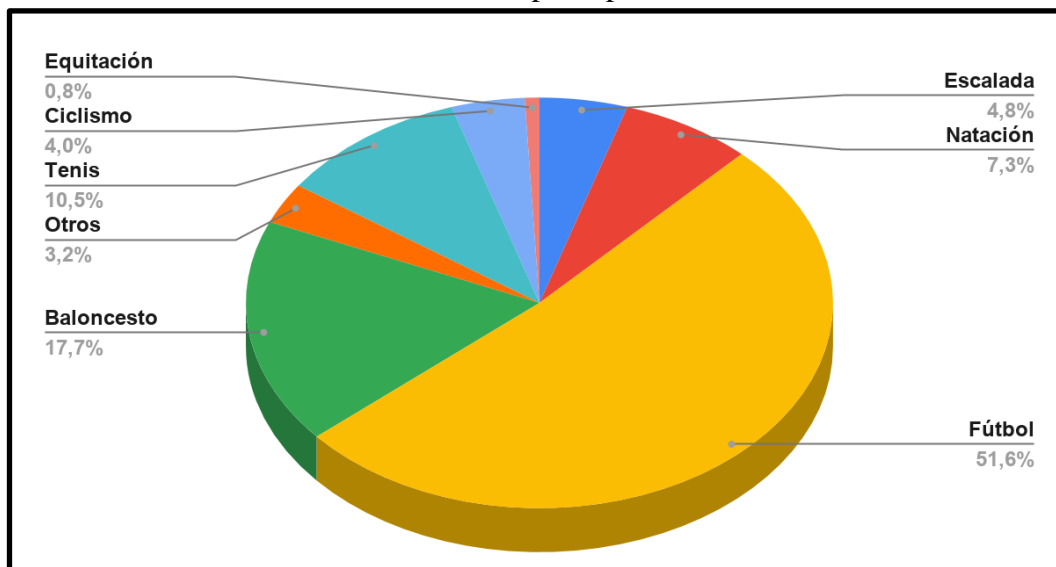
Figura 3. Posiciones en el campo de fútbol



Fuente: Elaboración propia.

En el continente europeo, cuando hablamos de deporte, en la mayoría de los casos todo el mundo piensa en una actividad en concreto, que no es otra que el fútbol. Considerado como el deporte rey del continente y muy practicado en tantos otros. El fútbol se trata de un deporte que surgió en el año 1863 en Inglaterra, desde ese momento ha sufrido un crecimiento constante, tanto así, que es considerado el deporte que cuenta con más seguidores o aficionados en todo el mundo. Para obtener más información sobre lo anterior se ha realizado una breve encuesta mediante Google drive, elaborada por el autor de este TFG, en la que se ha escogido una muestra de 120 personas de Jaén la elección del deporte preferido de cada una de ellas. Además, en caso de elegir el fútbol, deberá de elegir la liga que sigue con más frecuencia. Los resultados se recogen en el gráfico 6.

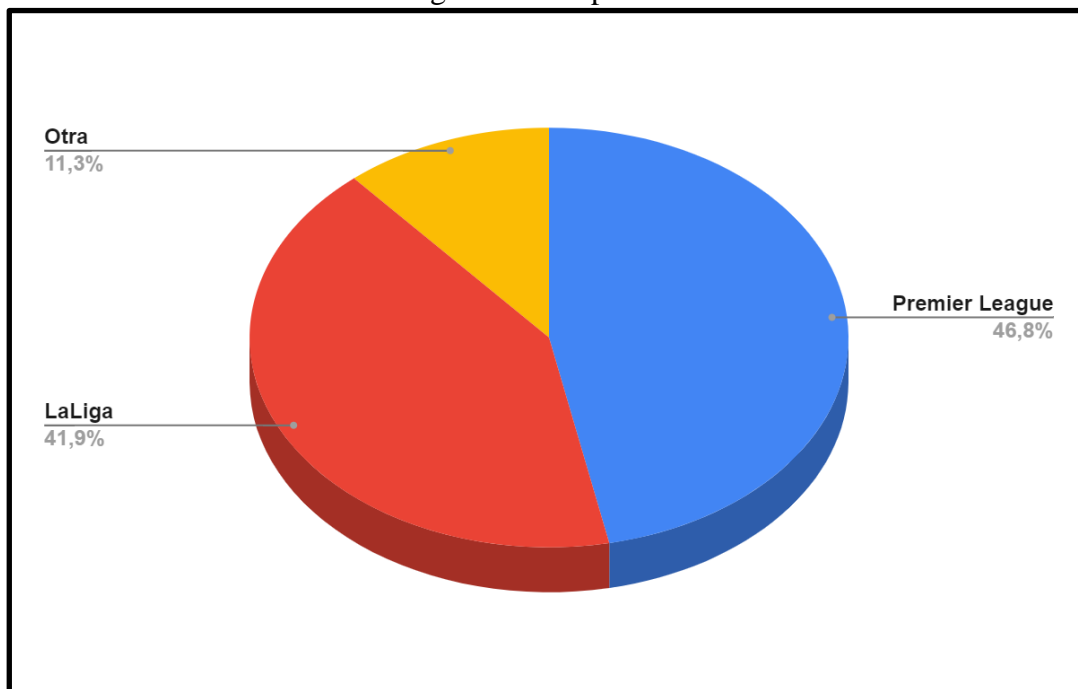
Gráfico 6. Resultados encuesta sobre deporte preferido



Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en el gráfico, más de la mitad de todos los encuestados (51,6% del total) han elegido la opción del fútbol como el deporte que más les atrae, seguido del baloncesto (17,7%) y del tenis (10,5%), y posteriormente se encuentran el resto de deportes, pero con unas cifras muy inferiores. Esto reafirma la teoría previa de que el fútbol es el deporte rey en Europa, puesto que es el que más aficionados presenta. Curiosamente, pese a que la encuesta se ha realizado a personas residentes en España, de las 62 personas que han elegido fútbol como actividad deportiva preferida, han confesado en la encuesta que la liga preferida y que siguen con más frecuencia no es la LaLiga (liga española de fútbol) la cual siguen el 41,9% de los encuestados, ya que el 46,8% de los encuestados han elegido la Premier League (liga inglesa de fútbol) como liga a seguir, el resto de personas han elegido otras ligas las cuales no interesan en la investigación (gráfico 7). Todas las personas que han elegido la Premier como liga favorita, han coincidido en la explicación del por qué: el nivel de competitividad. Esto se debe a que en España ganan el campeonato con frecuencia los mismos equipos, teniendo la hegemonía 2 o 3. Algo muy diferente sucede en la liga inglesa, lo que proporciona a los aficionados y espectadores mayor espectáculo y mayor incertidumbre en cada partido.

Gráfico 7. Resultados encuesta liga de fútbol preferida



Fuente: Elaboración propia.

El trabajo que presentamos estará dedicado al fútbol practicado en Inglaterra, donde curiosamente se originó oficialmente el fútbol. Esto tuvo lugar en el año 1888, cuando William McGregor impulsó la liga de fútbol profesional conocida como Football League, que fue la primera liga de fútbol oficial de toda la historia. A los doce clubes que la inauguraron se les conoce con el nombre de los doce fundadores. Fue considerada la máxima categoría de fútbol del país hasta que se le rebautizó con el nombre de Premier League en el año 1992 cuando los clubes de la Football League creyeron conveniente que se necesitaba una reestructura radical del fútbol en su país, con el fin de desarrollarse a un nivel más elevado ya que, de este modo, pasarían de ser doce equipos a ser 22. Esto ofrecería un mayor reto para todos los clubes, por tanto, mayor espectáculo y, por consiguiente, más ingresos. En la actualidad, el número de participantes de la Premier se ha visto reducido a veinte equipos. Esto sucede desde la temporada 1994/95, en la que descendieron cuatro clubes y solo ascendieron dos (normalmente descienden la misma cantidad de clubes que ascienden).

Tabla 2. Equipos que inauguraron la Football League y la Premier League

EQUIPOS QUE INAUGURARON LA FOOTBALL LEAGUE (1888)	EQUIPOS QUE INAUGURARON LA PREMIER LEAGUE (1992)	
Accrington	Arsenal	Aston Villa
Aston Villa	Blackburn Rovers	Chelsea
Blackburn Rovers	Coventry Country	Crystal Palace
Bolton Wanderers	Everton	Ipswich Town
Burnley	Leeds United	Liverpool
Derby County	Manchester City	Middlesbrough
Everton	Manchester United	Southampton
Notts County	Norwich City	Sheffield United
Preston North End	Nottingham Forest	Oldham Athletic
Stoke City	Queens Park Rangers	Wimbledon
West Bromwich Albion	Sheffield United	Tottenham
Wolverhampton Wanderers	Sheffield Wednesday	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la página oficial de la Premier League.

El principal motivo por el que surgió la Premier League fue por la necesidad que tenían los clubes de generar ingresos. Como se ha comentado la Football League fue rebautizada en 1972 y se transformó en la Premier League, introduciendo nuevas reglas y directrices, una de ellas fue la ampliación de plazas en la liga, de doce equipos a veintidós (actualmente veinte), Esto, unido al reconocimiento que suponía quedar en las mejores plazas del campeonato, generaría un mayor reto para los equipos, lo que desembocará en mayor espectáculo para los aficionados del fútbol, y por tanto, se producirá un aumento de los ingresos de los clubes. Estos ingresos se podían invertir en mejoras y llevar a la Premier League a que evolucionara de tal forma que se convirtiese

en lo que es en la actualidad. Es considerada por muchos la mejor liga del mundo gracias a la competitividad que la caracteriza, lo que ofrece un espectáculo por encima de las demás ligas de fútbol. Esto se verá más claro con una comparativa de los campeones de la Premier con los campeones de las demás ligas que muestra la figura 4.

Figura 4. Campeones de las ligas europeas en los últimos 10 años



Fuente: Periódico deportivo Marca.

Como se aprecia en la imagen, solo la Premier League cuenta con 5 campeones distintos en los últimos 10 años. Esto muestra la mayor competitividad de la misma y la hegemonía de algunos clubes en el fútbol europeo. Esta es la principal razón por la que las personas aficionadas al fútbol prefieren la Premier por encima de las ligas de sus propios países, lo cual podría llegar a tener consecuencias económicas para los clubes de esas ligas, ya que al ofrecer menor espectáculo también generan menores ingresos por parte de socios, cadenas televisivas, entradas al estadio... Una de las anécdotas más entrañables del fútbol y que está relacionada con el tema que nos concierne, sucedió en la Premier en la temporada 2015/2016 cuando el Leicester City (también conocidos como los foxes) un humilde equipo recién ascendido y con un poder económico muy inferior a la mayoría de los equipos que disputaban la liga ese año, se proclamó campeón, haciéndolo además sin sufrir en gran medida (pues se coronaron campeones a falta del tramo final temporada) creando historia en la Premier y en el mundo del fútbol, pues nunca un recién ascendido de ninguna de las ligas europeas había conseguido tal hazaña. Cosas como estas solo pasan en la liga inglesa, ya que en las demás ligas de Europa hay

una predominancia de campeones que corresponden con los equipos más ricos de los diferentes países, Barcelona o Madrid en España, París Saint Germain en Francia, Bayern de Múnich en Alemania...

Figura 5. Leicester City campeón de la Premier League 2015/2016



Fuente: Periódico 20minutos.

3.4. FINANCIACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LA PREMIER

Esta investigación se centra más en el aspecto deportivo que en el financiero, no obstante a continuación, se resumirá cómo funciona la financiación de los clubes y la variedad de tipos que hay en la Premier, así como los equipos con más poder económico a lo largo de la historia de la misma. Normalmente los clubes se financian mediante alguna de las siguientes vías, o mediante una combinación de las mismas:

- ❑ Capital social. Son los recursos aportados por los propios inversores de los clubes. Estos inversores pueden ser personas que quieren obtener una rentabilidad de su inversión y se dedican a ello, o bien pueden ser propios aficionados de los mismos clubes los que invierten en los mismos por el sentimiento que sienten hacia el propio al equipo.

- ❑ Autofinanciación. Se trata de aquellos recursos que genera el propio club con el funcionamiento normal de la actividad a la que se dedica. Estos recursos no se distribuyen entre los accionistas mencionados anteriormente.
- ❑ Financiación mediante entidades de crédito. Aunque esto no es frecuente en la liga inglesa, al menos no tanto como en otras ligas europeas, en algunas ocasiones ha habido algunos clubes que sí han precisado de un crédito bancario para poder afrontar las deudas a las que en ese momento se enfrentaban.

Por otro lado, las principales fuentes de ingresos que presentan los clubes de la Premier son, como afirma Sánchez Murgado (2017), entre otros, la asistencia de los aficionados a los estadios para ver los partidos en directo. Junto a ello, al principio de las temporadas, los equipos intentan captar la mayor cantidad de abonados posible, garantizando así el pago por adelantado de los mismos. Otro método interesante es el tema de las retransmisiones televisivas, por radio, internet... Es un tema que cobró importancia a partir de los años 90, época en la que la competencia generada por los operadores provocó firmas de contratos multimillonarios. Las ayudas públicas no suponen un peso tan importante en la Premier como para el resto de ligas europeas, como por ejemplo la española, en la que sí que son muy importantes para los clubes. En todo caso, la fuente de ingresos que más importancia ha obtenido en los últimos años ha sido la venta de jugadores, ya que el mercado futbolístico se ha disparado a unos precios realmente imponentes (tabla 3).

Tabla 3. Traspasos más caros de la historia del fútbol

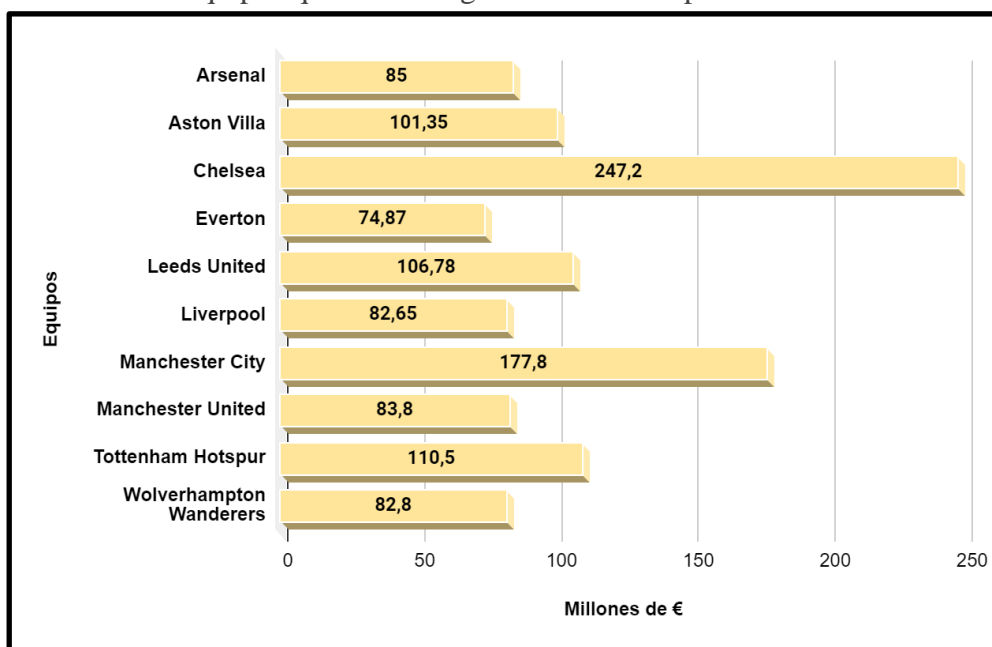
JUGADOR	CANTIDAD DE TRASPASO	CLUB ORIGEN	NUEVO CLUB
Neymar	222,00 millones de €	Barcelona	París SG
Kylian Mbappé	145,00 millones de €	Mónaco	París SG
Philippe Coutinho	135,00 millones de €	Liverpool	Barcelona
Ousmane Dembélé	135,00 millones de €	B. Dortmund	Barcelona
Joao Felix	127,20 millones de €	Benfica	Atlético de Madrid
Antoine Griezman	120,00 millones de €	Atlético de Madrid	Barcelona
Cristiano Ronaldo	117,00 millones de €	Real Madrid	Juventus
Eden Hazard	115,00 millones de €	Chelsea	Real Madrid
Paul Pogba	105,00 millones de €	Juventus	Manchester United
Gareth Bale	101,00 millones de €	Tottenham	Real Madrid

Fuente: Elaboración propia a partir de datos consultados en Transfermarkt.

En la Premier, pese a no haber participado en ninguno de los fichajes más caros de la historia, es donde más movimiento de dinero genera el fútbol, ya que todos los equipos que juegan en la liga inglesa son millonarios, y es que como afirma Almeida (2019, p.1), “Los equipos de la primera división inglesa que ocupan un lugar de media tabla a la zona baja tienen mayor poder adquisitivo que otros clubes que juegan en Europa.” Tanto es así que ha sido la liga en la que menor impacto económico ha tenido la crisis del covid-19, en la que según Transfermarkt (considerada la página de tasaciones

y transferencias de fútbol más fiable del mundo), esta temporada 2020/2021 se han gastado en fichajes más de 1.500.000.000€, una cifra a la que no se acercan ninguna de las demás ligas del mundo. De hecho, sumando únicamente los presupuestos de los 10 equipos que más han gastado en la Premier se alcanza una cantidad de 1.152,75 millones de euros, siendo los clubes más destacados el Chelsea (con un gasto de 247.002.000 millones de euros) y el Manchester City (con un gasto de 177.008.000 millones de euros). Por su parte, el Leeds United, Tottenham Hotspur y Aston Villa han gastado en torno a los 100.000.000 millones, mientras que el resto, han gastado cifras inferiores pero no tan lejanas.

Gráfico 8. Equipos que más han gastado en la temporada 2020/21



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Transfermarkt.

3.5. MEJORES EQUIPOS DE LA HISTORIA DE LA PREMIER

Una de las características de la Premier League es que es la única liga del mundo en la cual todos los equipos han descendido y jugado en categorías inferiores a la primera división de Inglaterra. En España, por ejemplo, hay equipos que nunca han bajado a segunda división, como es el caso del Real Madrid, del FC Barcelona o del Athletic de Bilbao. Esto se debe, como se ha expresado en alguna ocasión con anterioridad, a que el nivel de competitividad que ofrece la premier está muy por encima de las demás ligas europeas, aunque siempre hay algunos que destacan más que el resto, y han hecho historia

desde la fundación de la liga. Si hay que destacar un equipo, por títulos conseguidos, debemos destacar al Manchester United 🏆 (20 títulos) por ser el equipo que más ligas ha ganado y, además el único equipo de la liga en conseguir ser campeón por 3 años consecutivos. En segundo lugar, se posiciona el Liverpool 🏆 (19 títulos) y posteriormente el Arsenal 🏆 (13 títulos).

Tabla 4. Equipos con más títulos de Premier League

EQUIPO	TÍTULOS DE PREMIER LEAGUE
🏆 Manchester United	20
🏆 Liverpool	19
🏆 Arsenal	13
🏆 Everton	9
🏆 Aston Villa	7
🏆 Manchester City	6
🏆 Chelsea	6
🏆 Sunderland	6
🏆 Sheffield Wednesday	4
🏆 Newcastle United	4

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Transfermarkt.

CAPITULO 4

ANÁLISIS EMPÍRICO

4.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

El objetivo que se presenta con este análisis es determinar el nivel de eficiencia que presentan los equipos que componen la Premier League, la liga de primera división en Inglaterra. Este se llevará a cabo mediante la técnica del análisis envolvente de datos, a partir de la muestra compuesta por los 20 clubes ingleses que disputaron la competición durante la temporada 2019/2020. En este caso, se ha escogido la competición de la Premier League como fuente para realizar el análisis, ya que a pesar de que en Inglaterra hay numerosas competiciones cuando se habla de fútbol (F.A. Cup, Carabao Cup...), la liga es el torneo que ofrece mayor regularidad, debido a que se deben jugar 38 partidos, o lo que es lo mismo, 2 partidos contra cada uno de los equipos que componen la misma. Uno de ellos es el visitante (juega en el estadio rival), y otro es el local (juega en el estadio del propio club). La finalidad de esto es que todos tengan las mismas posibilidades de obtener logros, tales como optar al título, clasificarse para alguna competición europea, o simplemente salvarse de ser descendido.

Como se indica en el reglamento oficial de fútbol expuesto por la FIFA en su página web el cual se actualizó por última vez en el año 2015, en el caso de la Premier League, los 6 primeros equipos se clasifican para jugar competiciones europeas la próxima temporada. Los 3 primeros clasificados pasan de forma directa a la Champions League (competición más importante a nivel europeo), el 4º clasificado debe jugar una ronda eliminatoria. El 5º y 6º jugarán automáticamente la Europa League (competición europea con menor prestigio) en la siguiente temporada. Los 3 últimos clasificados de la competición descenderán a la segunda división de fútbol de Inglaterra, la English Football League Championship, esos puestos vacantes serán sustituidos por los 2 mejores de la segunda división y un 3º que se disputará entre tercero, cuarto, quinto y sexto.

Pues bien, con este análisis se pretende comprobar que equipos necesitan menos recursos (deportivos) para poder llegar a esos primeros puestos, es decir, necesitan una menor cantidad de inputs para lograr la mayor cantidad de outputs. Por ejemplo, que

equipo necesita menos jugadas ofensivas para conseguir más cantidad de goles, que equipo precisa de menos intercepciones para conseguir un mejor puesto en la liga. Para ello, como se ha mencionado, se utilizarán como DMUs los 20 equipos que compitieron por la Premier en la temporada 2019/2020, a continuación, se podrán observar más detalladamente cuales son dichos clubs (Tabla 5).

Tabla 5. DMU utilizadas en el análisis

EQUIPOS TEMPORADA 2019/2020	AÑO DE FUNDACIÓN	APODOS	TÍTULOS TOTALES
Liverpool	1892	Reds	64
Manchester City	1880	Citizens	27
Manchester United	1878	Red Devils	66
Chelsea	1905	Blues	31
Leicester City	1884	Foxes	5
Tottenham Hotspur	1882	Spurs	24
Wolverhampton Wanderers	1877	Wolves	13
Arsenal	1886	Gunners	47
Sheffield United	1889	Blades	5
Burnley	1882	Clarets	5
Southampton	1885	Saints	1
Everton	1878	Toffees	24
Newcastle United	1892	Magpies	13
Crystal Palace	1905	Eagles	1
Brighton & Hove Albion	1901	Seagulls	1

West Ham United	1895	Hammers	6
Aston Villa	1874	Villians	23
Bournemouth	1899	Cherries	0
Watford	1881	Hornets	0
Norwich City	1902	Canaries	0

Fuente: Elaboración propia a partir de Transfermarkt y página oficial de la Premier League.

La obtención de la información necesaria para llevar el proyecto a cabo, ha sido posible gracias a la página oficial de la Premier League, en la cual se puede encontrar la historia de todos los clubes que han formado parte de la liga inglesa desde su fundación. También se han utilizado las consideradas las páginas más fiables del mundo sobre estadísticas de equipos y jugadores Transfermarkt y SoccerStats, estas páginas cuentan con bases de datos de fútbol abrumantes, en las que se exponen todas las estadísticas y datos de la mayoría de las ligas de europeas, así como de los jugadores que las componen.

4.2. SELECCIÓN DE LAS VARIABLES

Para tener la posibilidad de aplicar la metodología DEA, ya sea para un sector u otro, es necesario la selección previa de unos inputs y de outputs a partir de los que se construye la frontera de eficiencia. En este caso se empleará un enfoque deportivo y no financiero o económico de forma que se podrá conocer qué equipos obtienen mejores resultados considerando constantes los inputs utilizados.

Tabla 6. Inputs y outputs seleccionados

INPUTS			OUTPUTS	
Jugadores	Intercepciones	Remates	Puntos	Goles a favor

Fuente: Elaboración propia.

La elección de los outputs parece clara, no obstante, en relación a los inputs se ha llegado a la conclusión de que los necesarios para la obtención de goles son principalmente las jugadas ofensivas que acaban en tiro a puerta, es decir, los remates. Y que para la obtención de las mayores puntuaciones es necesario combinar lo anterior, con buenas jugadas defensivas, es decir, las intercepciones o robos de balón. Unido a estas dos variables, es necesario saber con cuántos jugadores cuenta la plantilla, ya que al ser más y por tanto estar más descansados, supondría una ventaja frente al resto de los adversarios, como consecuencia, serán más eficientes las plantillas que cuenten con un número de jugadores, remates e intercepciones a niveles constantes, consiguiendo más cantidad de goles y puntos que los otros equipos.

En este caso los inputs son los recursos que utilizan los equipos de la Premier League para intentar obtener unos resultados que se proponen a principio de temporada. Se han como utilizado como los mismos: la cantidad de jugadores con los que contó la plantilla, la cantidad de intercepciones que cada equipo realizó, así como la cantidad de remates a portería. Todos estos inputs están tomados en base a la temporada 2019/2020, esto se ha realizado de esta manera para poder optar a datos completos y cerrados, ya que si se hubiesen tomado de la temporada actual no se podría obtener datos completos, puesto que varían cada semana y no supondrían una temporada completa. Por tanto, los datos están tomados una vez finalizada la temporada.

❖ Jugadores.

Se refiere a la cantidad de jugadores que conformaban las plantillas de los diferentes clubes al final de la temporada 2019/2020. Generalmente, los equipos con más poder adquisitivo tendrán mayor cantidad de jugadores, lo que supone una ventaja para hacer rotaciones y que estos no se cansen a lo largo de la campaña.

❖ Intercepciones.

Son la cantidad de robos de balón, ya sea en jugadas de ofensivas o defensivas, que cada equipo realizó durante los 38 partidos que duró la temporada en la que se basa el análisis.

❖ Remates.

Esta variable input hace referencia al número total de remates realizados, ya sean remates aéreos (con la cabeza), con el pie, acrobáticos (chilenas, voleas...) o mediante cualquier

tipo de remate, por cada equipo que conformaba la liga inglesa al término de la temporada seleccionada.

En cuanto a las variables outputs, éstas hacen referencia a los resultados finales obtenidos por los clubes, para los que han sido necesarios el uso de los inputs que previamente han sido detallados. Los seleccionados para este análisis han sido los goles anotados por los equipos y la puntuación final obtenida en la liga. Al igual que en el caso de los inputs, estos datos están tomados al término de la temporada 2019/2020.

❖ Goles.

Son la cantidad total de goles marcados (goles a favor) por los diferentes equipos que juegan en el campeonato, sin importar si han sido de penalti, de cabeza, o mediante elaboración de una jugada

❖ Puntos obtenidos.

Esta variable outputs representa la posición final en la tabla clasificatoria en la que se encuentran los equipos. Cuantos más puntos obtenga cada equipo se posicionará en niveles más superiores de la clasificación al finalizar el campeonato.

Tabla 7. Valores de inputs y outputs

DMU	INPUTS			OUTPUTS	
Equipos	Jugadores	Intercepciones	Remates	Puntos	Goles
Liverpool	56	351	232	99	85
Manchester City	34	354	266	81	102
Manchester United	43	379	216	66	66
Chelsea	36	459	223	66	69
Leicester City	32	423	191	62	67
Tottenham Hotspur	36	380	160	59	61
Wolverhampton	44	437	148	59	51

Arsenal	38	352	151	56	56
Sheffield United	34	420	114	54	39
Burnley	35	385	134	54	43
Southampton	36	425	181	52	51
Everton	35	407	162	49	44
Newcastle	41	391	133	49	44
Crystal Palace	33	445	120	43	31
Brigton	45	419	143	41	39
West Ham	38	418	163	39	49
Aston Villa	38	421	150	35	41
Bournemouth	39	469	122	34	40
Watford	43	424	122	34	36
Norwich City	38	396	131	21	26

Fuente: Transfermarkt y SoccerStats. Elaboración propia.

Las tablas 7 y 8 permiten, respectivamente, conocer los valores de las variables utilizadas correspondientes a cada equipo y sus estadísticas descriptivas. En relación a los inputs, el valor máximo de jugadores es el que corresponde al Liverpool, que contó en la temporada 2019/2020 con una plantilla conformada por 56 jugadores en total. Del mismo modo, fue el equipo que más puntos consiguió en dicha temporada con una cifra de 99, que le sirvieron para acabar en primera posición y coronarse como campeones de la Premier League. El máximo número de intercepciones es curiosamente el correspondiente al Bournemouth, que realizó un total de 469. El máximo de remates realizados a portería fue el del Manchester City, con 266 tiros a puerta. Además de ser el equipo que más remates realizó, también fue el equipo que más goles anotó la pasada campaña, marcando 102 goles en los 48 partidos disputados.

En cuanto a los valores mínimos, el equipo que contó con menos jugadores la pasada campaña, fue el Leicester City, que contó con una plantilla conformada por 32 jugadores. El que menos intercepciones realizó, fue sorprendentemente el campeón de esa temporada, el Liverpool, con un total de 351 intercepciones. Esto se debe a que al tener ellos la mayor parte del tiempo el balón no les es necesario robar el balón. El valor mínimo de 114 remates se corresponde con el Sheffield United, que a pesar de haber realizados tan pocos remates ocupa una posición muy digna en la tabla clasificatoria de la liga. El equipo que marcó menos goles fue el Norwich City, anotando únicamente 26 goles en los 48 encuentros que tuvieron lugar en esa temporada, además quedaron últimos en la clasificación con un total de 21 puntos, por lo que descendieron a la Championship, segunda división del fútbol inglés.

Los valores medios de los inputs y outputs seleccionados para la muestra de los equipos de la Premier League son los siguiente: 38,7 de jugadores, 407,75 en intercepciones o robos de balón, 163,1 en remates realizados a portería, 52,4 en puntos obtenidos al final de la temporada y 51,7 en goles anotados al término de la campaña. En cuanto a la desviación típica, indicativa de la variabilidad de los valores y que debe alcanzar siempre un valor superior a 0, en este caso es de 5,40 en jugadores, 32,96 para las intercepciones, 41,36 en remates, 17,32 en la puntuación obtenida y 18,33 para los goles anotados por los diferentes equipos.

Tabla 8. Valores estadísticos descriptivos

Estadísticos	Jugadores	Intercepciones	Remates	Puntos	Goles
Máximo	56	469	266	99	102
Mínimo	32	351	114	21	26
Media	38,7	407,75	163,1	52,4	51,7
D. Típica	5,40	32,96	41,36	17,32	18,33

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del análisis.

4.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MODELOS

En esta investigación se ha optado por seguir la metodología del análisis envolvente de datos, que como se mencionó en el capítulo del marco teórico, es un método de frontera, no paramétrico, puesto que no requiere que la población se caracterice por parámetros y además es un modelo determinista. Dentro de esta metodología de análisis, existen los modelos envolventes, el modelo BCC y el CCR. El primero contempla rendimientos de escala variables, como consecuencia, las DMU que se consideren ineficientes se compararán con las demás que tengan un tamaño similar y se corresponde con la eficiencia técnica pura. En el caso del segundo, se consideran para todos los equipos rendimientos constantes de escala, por tanto, las DMU que no sean eficientes se compararán con las demás sin importar el tamaño, este modelo se corresponde con la eficiencia técnica global.

Como se indica en el libro de Guzmán y Arcas (2008), la orientación de este modelo de eficiencia está principalmente orientado al output, o más bien, la maximización del mismo, ya que cualquier empresa (en el caso de esta investigación, equipos de la Premier), aspira a maximizar sus ventas (puntuación y goles) con el mínimo consumo de los factores productivos con los que cuenta, los cuales deberán de haber sido previamente identificados. De esta manera, los resultados obtenidos mediante la metodología DEA, aportarán información sobre el incremento que deberán producir las empresas en los resultados que se han obtenido para que puedan llegar a ser eficientes.

Los resultados que se obtengan con los modelos previamente comentados, obtendrán valores de entre 0 y 1, lo que significa que los equipos de fútbol que tengan valores inferiores a 1 serán ineficientes, con lo cual, no maximizarán sus outputs. Por lo contrario, los equipos que obtengan valores iguales a 1, serán eficientes, maximizando así sus outputs, y minimizando sus inputs. Una vez obtenidos estos valores de ambos modelos, es posible obtener el valor de la eficiencia de escala de las diferentes DMU que se han seleccionado, este valor se obtiene del cociente entre los valores obtenidos en el modelo CCR divididos entre los valores obtenidos en el modelo BCC. Como en los casos anteriores, si el valor de eficiencia obtenido del resultado de la operación es igual a la unidad, el equipo será eficiente, maximizando sus outputs y minimizando inputs, por el contrario, cuanto más próximo a 0 sea este resultado, menos eficiente será.

4.4. FORMULACIÓN

Como indica Caro (2003) en su tesis doctoral, donde se recoge la formulación utilizada para resolver los modelos de programación matemática empleados en este TFG. Además, esta idea está reforzada por la teoría de Charnes, Cooper y Rhodes (1978), que ya se comentó en el marco teórico.

- ❖ La formulación del modelo CCR, con el que se obtiene la eficiencia técnica global, aplicado para rendimientos de escala constantes, con el cual, todas las empresas quieren maximizar sus outputs, se expresa de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 \text{MAX :} \quad & \gamma_J + \varepsilon \left[\sum_{k=1}^s h_k^+ + \sum_{i=1}^m h_i^- \right] \\
 \text{sa :} \quad & \\
 & \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = x_{iJ} - h_i^- \quad i = 1, 2, \dots, m \\
 & \sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = \gamma_J y_{kJ} + h_k^+ \quad k = 1, 2, \dots, s \\
 & \lambda_j, h_i^-, h_k^+ \geq 0 \\
 & \gamma_J \text{ libre}
 \end{aligned}$$

- ❖ El modelo BCC, con el que se obtendrán los resultados de la eficiencia técnica pura, en este caso se trabajará bajo rendimientos constantes de escala, para calcular dicha eficiencia, se empleará la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}
 \text{MAX :} \quad & \gamma_J + \varepsilon \left[\sum_{k=1}^s h_k^+ + \sum_{i=1}^m h_i^- \right] \\
 \text{sa :} \quad & \\
 & \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = x_{iJ} - h_i^- \quad i = 1, 2, \dots, m \\
 & \sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = \gamma_J y_{kJ} + h_k^+ \quad k = 1, 2, \dots, s \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
 & \lambda_j, h_i^-, h_k^+ \geq 0 \\
 & \gamma_J \text{ libre}
 \end{aligned}$$

En las expresiones anteriores, tanto el vector X_{ij} , como el vector Y_{kj} recogerán, respectivamente, tanto las cantidades de inputs (i), como las cantidades de output (k) que son consumidas y producidas respectivamente por las DMU (j). Por otro lado, la variable λ_j indicará el peso de la propia entidad en la unidad ficticia utilizada como referencia, la cual podría ser construida por una combinación del restante de DMU's que integran la muestra evaluada por el análisis. Si se diese el caso de que dicha unidad ficticia no pudiese llegar a ser conseguida, tendrá como consecuencia que la DMU (j) para la cual se soluciona el problema, será considerada como eficiente.

- ❖ En cuanto a la eficiencia de escala, este tipo de eficiencia se relaciona con el propio hecho de que una DMU de la muestra seleccionada para el análisis opere bajo una dimensión que podría llamarse óptima. Para calcularla debemos calcular el cociente entre eficiencia técnica global, y eficiencia técnica pura, ambas obtenidas previamente mediante el análisis elaborado.

$$\text{Eficiencia de escala} = \frac{\text{Eficiencia técnica global}}{\text{Eficiencia técnica pura}}$$

4.5. RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS

A continuación (Tabla 9) se presentan los resultados obtenidos del análisis envolvente de datos, mediante los modelos BCC y CCR con orientación al output. De esta forma se quiere conocer en base a estos modelos, qué equipos de la Premier League disputada en la temporada 2019/2020 son eficientes y cuáles no. Para saber esto, se considerarán equipos eficientes aquellos cuyo valor de eficiencia sea igual a 1. Por el contrario, si este valor fuese inferior a dicha cifra, serán considerados equipos ineficientes. Mediante la aplicación del CCR obtendremos la eficiencia técnica global y mediante el modelo BCC se obtendrá la eficiencia técnica pura. Estos dos tipos de eficiencia nos servirán para hallar la eficiencia de escala, que se calcula con la división de cada valor de eficiencia técnica global de cada equipo entre los valores de la eficiencia técnica pura del mismo equipo.

Cuando los valores de eficiencia técnica pura y eficiencia técnica global son inferiores a la unidad, independientemente del resultado de la eficiencia de escala (pudiendo ser este igual a 1), se nos está informando de que el equipo está produciendo a

un nivel óptimo, pero al mismo tiempo, es ineficiente. Esto se produce a causa de que la combinación de los recursos disponibles no es la óptima.

En caso de que los valores de eficiencia técnica global y eficiencia de escala sean iguales a la unidad, siendo la eficiencia técnica pura inferior a la misma, nos informa de la existencia de eficiencia a la hora de asignar los recursos por parte de los diferentes clubs, no obstante, estos seguirán siendo ineficientes debido a que el tamaño de su producción es ineficiente. Los motivos por los que pueda llegar a darse esta situación pueden estar relacionados con aspectos externos como, por ejemplo, de las características geográficas que presentan las diferentes ciudades de los equipos.

Cuando los valores de la eficiencia técnica global, pura y de escala son iguales a 1, se informa de que los equipos son eficientes a en cuanto a que dados los inputs utilizados maximizar sus outputs a la vez de que operan en el óptimo tamaño a nivel de escala.

Tabla 9. Resultados de eficiencia obtenidos

DMU	EFICIENCIA TÉCNICA PURA (MODELO BCC)	EFICIENCIA TÉCNICA GLOBAL (MODELO CCR)	EFICIENCIA DE ESCALA
Liverpool	1	1	1
Manchester City	1	1	1
Manchester United	0,817	0,815	0,998
Chelsea	0,874	0,869	0,994
Leicester City	1	0,934	0,935
Tottenham Hotspur	1	1	1
Wolverhampton	0,948	0,939	0,990
Arsenal	1	0,979	0,979
Sheffield United	1	1	1

Burnley	1	0,909	0,909
Southampton	0,766	0,755	0,987
Everton	0,770	0,757	0,983
Newcastle	0,794	0,779	0,980
Crystal Palace	0,999	0,788	0,789
Brigton	0,738	0,728	0,987
West Ham	0,788	0,784	0,995
Aston Villa	0,729	0,714	0,979
Bournemouth	0,934	0,857	0,917
Watford	0,841	0,773	0,920
Norwich City	0,554	0,718	0,935

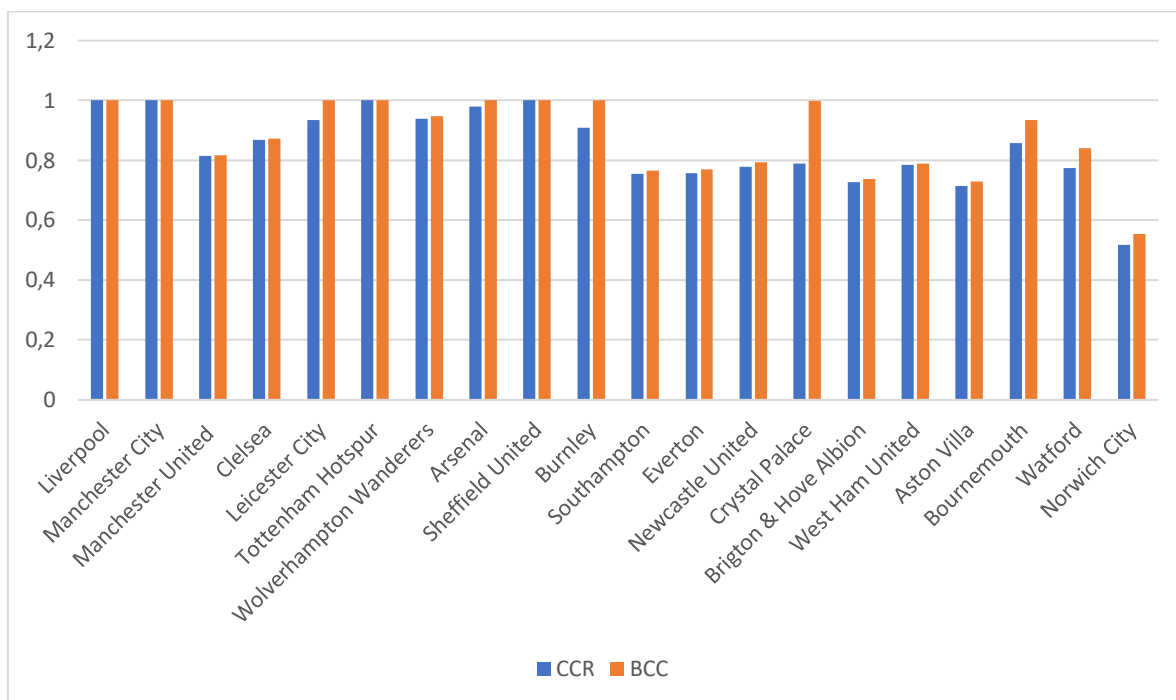
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del análisis

Una vez obtenidos los resultados del modelo BCC, que muestra el cálculo de la eficiencia técnica pura, se puede observar que hay varios equipos eficientes, como lo son el Liverpool, Manchester City, Leicester City, Tottenham Hotspur, Arsenal Sheffield United y Burnley. Es decir, 7 de los 20 equipos que seleccionamos como muestra, han resultado ser eficientes, y los otros 13 han resultado ser ineficientes. Aunque hay casos excepcionales en los se roza la eficiencia, como sorprendentemente es el caso del Crystal Palace que se sitúa muy cerca de la frontera de eficiencia, obteniendo en el modelo un valor muy aproximado a 1 (0,999) pese a ocupar un puesto bajo en la tabla clasificatoria.

Por otro lado, obtenidos los resultados con el uso del modelo CCR, en los que se nos muestran los cálculos de la eficiencia técnica global, puede observarse a simple vista que hay menos equipos cuyos valores son iguales a la unidad, es decir, hay menos equipos eficientes cuando la comparación entre equipos no tiene en cuenta las diferentes dimensiones. En este caso, los equipos que se encuentran en la frontera de eficiencia son Liverpool, Manchester City, Tottenham Hotspur y el Sheffield United. Por lo tanto, en el modelo CCR tenemos 4 equipos eficientes, 3 menos que en el caso del modelo anterior,

aunque cabe destacar algunos que se encuentran cerca de serlo, como ocurre en la situación del Arsenal (0,979).

Gráfico 9. Comparación de resultados de los modelos utilizados



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del análisis.

Como se aprecia en el gráfico anterior (gráfico 9), ambos modelos concuerdan en que tanto el líder como el segundo clasificado (Liverpool y Manchester, respectivamente) son clubes eficientes, al igual que lo hacen tanto con el Tottenham como con el Sheffield. Estos dos últimos se consideran eficientes debido a que dados sus inputs son capaces de maximizar sus resultados (que, pese a ser equipos humildes que realizan pocos remates, intercepciones y no cuentan con una gran plantilla, ocupan un buen puesto en la liga y han anotado un buen número de goles al finalizar la campaña). Sin embargo, ofrecen resultados dispares en cuanto a Leicester, Arsenal y Burnley, en los que para el modelo BBC son eficientes y para el modelo CCR son ineficientes. Esto se debe a que el modelo BCC compara los equipos con los de su misma dimensión, mientras que el CCR los compara a todos con todos, por tanto, no se consideran diferentes dimensiones.

4.6. GRUPOS DE REFERENCIA

Otro tipo de información que se puede obtener del análisis envolvente de datos son las unidades que son referentes para las variables que sean ineficientes. Es decir, algunos de los equipos de fútbol que sean eficientes según la metodología, podrían servir como referencia para los equipos que no son eficientes, con el principal objetivo de que en algún momento lleguen a serlo. En caso de que los equipos de fútbol sean eficientes, es decir, sean iguales a la unidad, será imposible que el DEA lo compare con otro club, y en este caso, el equipo referente será el propio club.

A continuación (Tabla 10), se indican los equipos eficientes que podrán considerarse como referentes para los equipos ineficientes de cara a mejorar sus prácticas deportivas. Según Petersen y Andersen (1993), cada grupo de referencia se obtiene de los valores del parámetro λ diferentes a 0, si la DMU resulta ser eficiente (igual a 1), no se podrá (al menos con esta metodología) comparar con ninguna otra variable, ya que $\lambda = 1$, y por tanto, como se ha mencionado anteriormente, solo se podrá comparar consigo misma. Para esta búsqueda de grupos de referencia se utilizará únicamente el modelo BCC, esto se debe a que en el modelo CCR puede darse la posibilidad de que los valores del parámetro λ pudieran ser superiores a 1, y por tanto, para esta cuestión, este modelo es menos fiable,

En la tabla 10 puede apreciarse que tanto el Liverpool (equipo campeón), como el Manchester City (equipo subcampeón), a pesar de resultar eficientes (debido a que han sido los equipos que más puntos han obtenido y que más goles han marcado, optimizando lo máximo posible sus recursos), no han sido los equipos más referenciados. Una cuestión a destacar es que el tercer clasificado, el Chelsea, a pesar de ser el tercer equipo que más puntos ha conseguido en la liga, no ha optimizado sus recursos, por lo que es ineficiente, teniendo hasta 4 equipos como referentes, que son los siguientes: Liverpool, Manchester City, Tottenham Hotspur y Sheffield United. Como vemos, dos de los equipos referentes para el mismo están situados en posiciones inferiores a la del propio Manchester United. Esto se debe a que dados sus inputs han logrado obtener buenos resultados tanto en goles como en puntuación.

Tabla 10. Grupos de referencia Premier (2019/2020)

EQUIPO	EFICIENCIA BCC	EQUIPOS DE REFERENCIA
Manchester United	0,817	Liverpool Manchester City Tottenham Sheffield United
Chelsea	0,874	Liverpool Manchester City Sheffield United
Wolverhampton	0,948	Liverpool Tottenham Sheffield United
Southampton	0,766	Liverpool Manchester City Tottenham Sheffield United
Everton	0,770	Liverpool Manchester City Sheffield United
Newcastle	0,794	Liverpool Tottenham Arsenal

		Sheffield United
Crystal Palace	0,999	Crystal Palace
Brigton	0,738	Tottenham Sheffield United
West Ham	0,788	Manchester City Tottenham
Aston Villa	0,729	Tottenham Sheffield United
Bournemouth	0,934	Tottenham Sheffield United
Watford	0,841	Tottenham Sheffield United
Norwich City	0,554	Tottenham Arsenal Sheffield United

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del análisis.

Para finalizar, en la tabla 7 se recoge la frecuencia de referencia de cada equipo referente. Y, a continuación (gráfico 2) se muestran los mismos resultados en forma de gráfico, lo que nos permite ver con más claridad los equipos que más veces han sido considerados referentes para los equipos ineficientes.

Esta información indica que el análisis nos permite afirmar que una unidad empleada en el mismo es realmente eficiente, ya que a mayor cantidad de veces que se haya utilizado a modo de referencia por parte de las unidades (equipos) ineficientes, más fiable será su grado de eficiencia. Si alguno de los equipos eficientes hubiese sido referenciado únicamente por él mismo, podría ponerse en duda su grado de eficiencia. En

esta situación se encuentran equipos como el Leicester City o el Burnley, los cuales solo han sido referenciados por ellos mismos, y, por tanto, su eficiencia puede ser cuestionable.

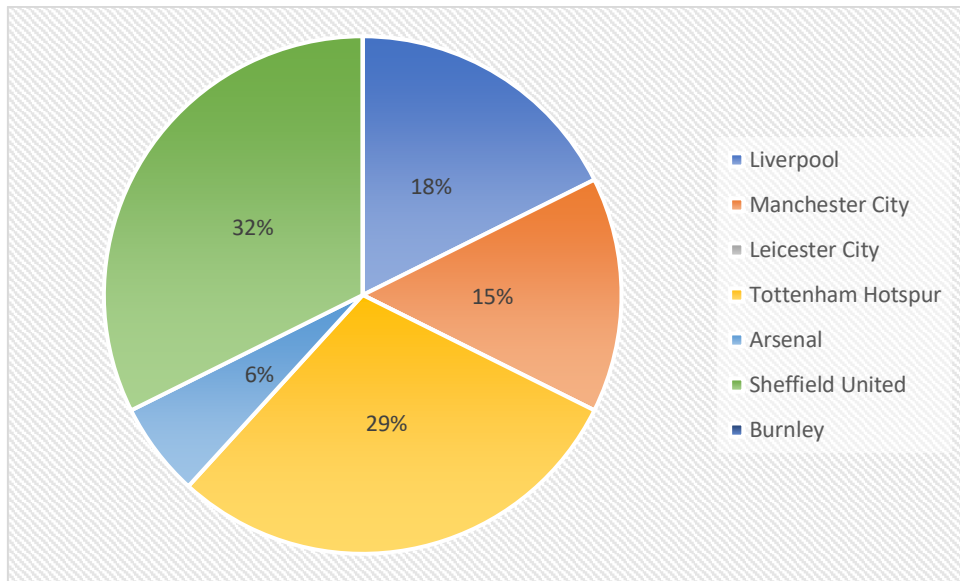
El equipo que más veces ha sido considerado referente por los equipos ineficientes ha resultado ser el Sheffield United. Sorprendentemente el humilde equipo consiguió una buena posición en la tabla optimizando el uso de sus recursos, por lo que es normal que hasta equipos que han quedado en mejor posición que ellos lo vean como un ejemplo a seguir, con un 32% de veces referenciado sobre el total. El segundo equipo que más se ha referenciado ha sido el Tottenham Hotspur (29%). Este último es considerado referencia para 10 equipos, una menos que el Sheffield, lo cual es muestra de sus buenas prácticas deportivas. Los demás equipos que también han destacado en frecuencia de referencia, han sido por orden de más referenciado a menos, el Liverpool (18%), el Manchester City (15%) y en último lugar, el Arsenal.

Tabla 11. Equipos de la Premier referentes y frecuencia de referencia (2019/2020)

EQUIPO	VECES REFERENCIADO	FRECUENCIA
Liverpool	6	18%
Manchester City	5	15%
Leicester City	0	0%
Tottenham	10	29%
Arsenal	2	6%
Sheffield United	11	32%
Burnley	0	0%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del análisis.

Gráfico 10. Equipos de la Premier referenciados (2019/2020)



Fuente: elaboración propia a partir de resultados del análisis.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES FINALES

Esta investigación se ha centrado en el sector del fútbol de máximo nivel de Inglaterra, la Premier League de la temporada 2019/2020 desde el punto de vista deportivo. Se ha aplicado la metodología no paramétrica DEA, para lo cual se ha empleado una muestra compuesta por los 20 equipos de fútbol que compitieron durante esa temporada en la competición. En base a los resultados que se han obtenido en dicha investigación, se reflejarán a continuación las ideas principales que se han extraído de este estudio.

Entre las diferentes ventajas que presenta realizar la investigación con el método DEA podemos destacar que nos permite analizar a los 24 equipos que disputaron el campeonato de forma simultánea, además también nos permite analizar a su vez múltiples inputs u outputs los cuales pueden estar expresados en diferentes unidades de medida. Como principal inconveniente observamos que este método nos aporta medidas de eficiencia que son relativas, es decir, los valores obtenidos no representan eficiencia absoluta, por tanto, no comparará la unidad con el máximo teórico.

Los primeros clasificados (Liverpool y Manchester City) resultaron eficientes en el análisis. Son dos de los mejores equipos del mundo, sin embargo hay equipos también eficientes que ocupan puestos inferiores en la tabla. Es el caso, por ejemplo, del Sheffield United, que aunque no ha quedado en las mejores posiciones de la liga, ha maximizado los resultados que ha obtenido para los recursos con los que ha logrado contar. Esto evidencia que los clubes mejores posicionados no necesariamente coinciden con los más eficientes.

Si se efectuasen este tipo de estudios con más frecuencia sería ideal para poder identificar cuáles son los clubes de la Premier que requieren de un cambio en su directiva o en su forma de ser enfocadas sus estrategias deportivas. Del mismo modo, sería beneficioso para los propios directivos y propietarios de los clubs, ya que les puede ser de ayuda para tomar decisiones sobre en qué invertir con más ahínco, ya que por ejemplo un club puede necesitar que se fichen jugadores de mejor nivel, reformas o ampliaciones de estadios, contratos de jugadores, etc.

El equipo que al término de la temporada 2019/2020 ha resultado ser el más ineficientes desde el punto de vista de escala ha sido el Crystal Palace, sin embargo no es ineficiente desde el punto de vista de otras formas de eficiencia, ya que su puntuación obtenida en referencia a la eficiencia pura es muy próxima a la unidad, es más, prácticamente se puede afirmar que está en la frontera de eficiencia y por lo tanto no se podrá comparar con otros equipos ya que no tendrá clubes de referencia.

En cuanto a la información obtenida en relación a la historia de la Premier League (previamente conocida como Football League), sabemos que ha sido la liga de fútbol profesional que ha sufrido más cambios estructurales a lo largo del tiempo, ya que fue rebautizada bajo ese nombre en 1992, incorporando muchas modificaciones que la convirtieron en lo que es hoy en día. Además, como se ha visto, es la liga que más competitividad aporta a los espectadores, ya que hemos visto que incluso un equipo recién ascendido de segunda división puede ganar la liga, como sucedió con el Leicester City.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, S. (2019). “Todo equipo de la Premier League es millonario”. *El Economista*. Consultar en <https://www.eleconomista.com.mx/deportes/Todo-equipo-de-la-Premier-League-es-millonario-20190807-0011.html>

Andersen, P. y Petersen, N. C. (1993). “A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis”, *Management Science*, vol. 39, nº 10, pp 1261-1264

Andrade, S. (2005). *Diccionario de Economía*, Ecuador, Quito, Editorial Andrade Quito.

Charnes, A., Cooper, W. W. y Rhodes, E. (1978). “Measuring the efficiency of decision making units”, *European Journal of Operational Research*, vol. 2, pp. 429–444.

Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., y Seiford, L. M. (1994). *Data envelopment analysis: Theory, methodology, and applications*, Springer, Dordrecht, 23-47.

Chiavenato, I. (2004). *Introducción a la Teoría General de la Administración*, México, McGraw-Hill Interamericana.

Da Silva, R. (2002). *Teorías de la Administración*, México, International Thomson Editores.

Drake, L. y Howcroft, B. (1994). “Relative efficiency in the branch network of a UK bank: an empirical study”. *Omega*, 22(1), 83-90.

Farrell, M. J. (1957). “The measurement of productive efficiency”, *Journal of Royal Statistical Society, Series A*, 120, pp. 253-290.

Figueroa, A. (2017). *An application of the DEA (Data Envelopment Analysis) non-parametrical model to a real case: Efficiency and productivity in the fishing economic sector in Galicia*, Trabajo de Fin de Grado. Universidad de La Laguna, Tenerife.

González, J. D. y Martín, P. J. J. (2006). “Fútbol y racismo: un problema científico y social”. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, vol 2 (nº 3), p. 68-94.

Guzmán, I. y Arcas, N. (2008). The usefulness of accounting information in the measurement of technical efficiency in agricultural cooperatives, *Annals of Public and Cooperative Economics*, 79 (1), pp. 107–131.

Heinemann, K. (2001). “La repercusión económica del deporte: marco teórico y problemas prácticos” *EFDeportes*, nº 43, p. 3.

Hernández, P. N. y Saborit, J. A. P. (2003). “La importancia del deporte-salud”. *EFDeportes*, nº 61, p. 10.

Koontz, H. y Wehrich, H. (1998). *Administración: una perspectiva global*, México, Editorial McGraw-Hill interamericana.

Mankiw, G. (2004). *Economía*, México, McGraw Hill Interamericana.

Mokate, K. (2001). “Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: qué queremos decir?” (pp. 5-6). Departamento de Integración y Programas Regionales, Instituto Interamericano para el Desarrollo Social, Banco Interamericano de Desarrollo.

Robbins, S. y Coulter, M. (2018). *Administración*, México, Pearson Education.

Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2002). *Economía*, México, McGraw Hill Interamericana.

Sánchez, J. F. (2017). *Una aplicación de la metodología DEA en los clubes de fútbol de la liga española (temporada 2015/16)*, Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Jaén.

Villa Caro, G. (2003). *Análisis por envoltura de datos (DEA) nuevos modelos y aplicaciones*, Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Sevilla.
https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=AN%C3%81LISIS+POR+ENVOLTURA+DE+DATOS&btnG=

PÁGINAS WEBS CONSULTADAS

- Página de estadísticas de fútbol: <https://www.soccerstats.com/>
- Página oficial de diario deportivo Marca: <https://www.marca.com/>
- Página oficial de España Activa: <http://espanaactiva.es/la-industria-deportiva-aporta-el-33-del-pib-espanol-y-genera-414-000-puestos-de-trabajo/>
- Página oficial de la FIFA: <https://www.fifa.com/>
- Página oficial de la liga de fútbol española: <https://newsletter.laliga.es/>
- Página oficial de la Premier League: <https://www.premierleague.com/>
- Página oficial de la Premier League: <https://www.premierleague.com>
- Página oficial de la UEFA: <https://www.uefa.com/>
- Página oficial de PWC: <https://www.pwc.es/es/sala-prensa/notas-prensa/2020/industria-deportiva-pib-espanol.html>
- Página oficial de SoccerStats: <https://www.soccerstats.com/>
- Página oficial de Transfermarkt: <https://www.transfermarkt.es/>
- Página oficial del periódico El Economista: <https://www.eleconomista.com>
- Página oficial revista CDPORTE: <http://cdeporte.rediris.es/>