



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas

Trabajo Fin de Grado

**UNA APLICACIÓN DE LA
METODOLOGÍA DEA EN
LOS CLUBES DE FÚTBOL
DE LA LIGA ESPAÑOLA
(TEMPORADA 2015/16)**

Alumno: Juan Francisco Sánchez Murgado

Octubre, 2017

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	9
2- DESCRIPCIÓN DEL SECTOR.....	11
2.1. El deporte en la sociedad	11
2.1.1. Los valores del deporte.....	11
2.2. La Economía del Deporte como disciplina	12
2.3. El fútbol, el deporte rey	14
2.4. Situación económica actual del fútbol en España.....	15
2.4.1. Financiación de los clubes	15
2.4.2. Principales fuentes de ingresos de los clubes	16
2.4.3. Resultados económicos.....	19
3- MARCO TEÓRICO	25
3.1. Definición de eficiencia.....	25
3.1.1. Eficiencia, eficacia y efectividad.....	26
3.2. Tipos de eficiencia productiva.....	26
3.3. La competitividad y la eficiencia.....	29
3.4. El origen de la medición de la eficiencia productiva	30
3.4.1. La isocuanta de Farrell	31
3.5. Modelos de estimación	32
3.5.1. Modelos de estimación de frontera y no frontera	32
3.5.2. Modelos de estimación paramétricos y no paramétricos	32
3.5.3. Modelos de estimación deterministas y estocásticos	33
3.5.4. Modelos de estimación radiales y no radiales.....	33
3.5.5. El análisis envolvente de datos (DEA)	33
4- ANÁLISIS EMPÍRICO	37
4.1. Selección de la muestra	37
4.2. Selección de las variables	39
4.3. Caracterización del modelo	41
4.4. Resultados empíricos.....	44
CONCLUSIONES.....	49
BIBLIOGRAFÍA.....	50



INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Los valores del deporte	11
Cuadro 2. Tipificación de los productos deportivos por grupos.....	13
Cuadro 3. Estimación del reparto de derechos televisivos en España (temporada 2016/2017).....	17
Cuadro 4. Campeones de la liga (1985/2016)	18
Cuadro 5. Beneficios/pérdidas de los clubes españoles (1999/2013).....	20
Cuadro 6. Fondo de maniobra de los clubes españoles (1999/2013)	21
Cuadro 7. Endeudamiento de los clubes españoles (1999/2013)	22
Cuadro 8. Endeudamiento de los clubes al cierre del ejercicio (2012/2013)	23
Cuadro 9. Clasificación final de la liga (temporada 2015/2016).....	38
Cuadro 10. Artículos que han estimado funciones de producción con datos del fútbol español.....	40
Cuadro 11. Selección de las variables para el análisis	41
Cuadro 12. Resultados DEA: Eficiencia técnica pura, eficiencia técnica global y eficiencia de escala (temporada 2015/2016)	45
Cuadro 13. Estadística descriptiva de resultados de eficiencia (temporada 2015/2016).....	46
Cuadro 14. Unidades de decisión eficientes (temporada 2015/2016)	46
Cuadro 15. Grupos de referencia de los equipos ineficientes (temporada 2015/2016)...	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Actividades de las empresas deportivas en España.....	14
Gráfico 2. Evolución beneficios/perdidas de los clubes españoles (1999/2013)	20
Gráfico 3. Evolución del fondo de maniobra de los clubes españoles (1999/2013)	21

Gráfico 4. Evolución del endeudamiento de los clubes españoles (1999/2013)	23
--	----



Gráfico 5. Resultados de eficiencia modelo BCC	44
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Eficiencia técnica.	26
------------------------------------	----

Figura 2. Eficiencia asignativa.	28
---------------------------------------	----

Figura 3. Eficiencia de escala.	29
--------------------------------------	----

Figura 4. La isocuanta de Farrell.	31
---	----

Figura 5. Construcción de fronteras de producción.....	34
--	----

RESUMEN



En este trabajo se evalúa, a través de una técnica de programación lineal no paramétrica, el análisis envolvente de datos (DEA), la eficiencia de los equipos de fútbol profesional de la liga española de fútbol, en la temporada 2015/2016. Para ello se utilizan dos tipos de métodos DEA, el modelo BCC y el modelo CCR. Ambos modelos aportarán una puntuación o índice de eficiencia para cada club, que permiten conocer la eficiencia técnica global y la eficiencia técnica pura, respectivamente. A partir de ellas se obtiene la eficiencia de escala. El cálculo de estos índices nos servirá para determinar qué equipos consiguieron optimizar sus recursos deportivos.

Palabras clave: eficiencia, análisis envolvente de datos, deporte, fútbol.

ABSTRACT

In this work we are evaluating, through a non-parametric linear programming technique, data enveloping analysis (DEA), the efficiency of the professional football teams of the Spanish league, in season 2015/2016. For that we are using two kinds of DEA methods, BCC model and CCR model. Both of them have a rate for each team, which allow us to know the global technical efficiency and the pure technical efficiency, respectively. From both efficiencies we'll get the scale efficiency. The calculation of these rates will help us to decide which teams were able to optimize their sport resources.

Key words: Efficiency, data envelopment analysis, sports, football.

El deporte es una actividad que aporta muchos valores a la sociedad. Su práctica mejora nuestra condición física y mental y nos ayuda a liberar estrés. Su visualización es una forma de entretenimiento, una actividad de ocio, que se convierte, en ocasiones, en una espontánea reunión social.

El deporte no distingue entre fronteras, razas, religiones, lenguas o culturas, va más allá, por lo que su repercusión internacional es máxima. Especialmente la del fútbol, al que se reconoce como el deporte con mayor número de aficionados en todo el mundo. Para muchos el fútbol se trata tan sólo de un juego, pero otros lo consideran un sentimiento. Lo único cierto es que casi todos hablamos de fútbol en nuestro día a día.

No cabe duda, que su enorme relevancia en la sociedad ha sido uno de los motivos por el que se ha realizado este trabajo, que se centrará en el análisis de la eficiencia relativa de las unidades productivas que operan en el fútbol, o sea, los clubes. No obstante, este no es el primer trabajo sobre esta materia enfocado al deporte o al fútbol, ya que varios autores lo hicieron anteriormente.

El estudio se realizará a través del análisis envolvente de datos (DEA), utilizando la técnica de programación lineal. Esta metodología servirá para conocer el número de clubes eficientes, y las medidas que han de tomar el resto de equipos para intentar optimizarse al mismo nivel. Tanto los inputs como el output del análisis serán de carácter deportivo, pero contemplaremos que no todos los clubes son comparables entre sí, debido a su diferencia de magnitud.

El trabajo se divide, principalmente, en tres bloques. Primero, se describirá el sector deportivo en general, su repercusión social-económica y, más concretamente, el impacto del fútbol en nuestro país. En este apartado, destacaremos la creciente importancia de la Economía del Deporte. En segundo lugar, un marco teórico que explicará el concepto de eficiencia y las técnicas pertinentes para su medición y análisis. En el tercer bloque, tomando como referencia el marco teórico, se aplicará la metodología DEA y el método de fronteras, para analizar la eficiencia deportiva de una muestra de 20 equipos de fútbol españoles, que participaron en Primera División en la temporada 2015/2016.

Para finalizar, se comentarán algunas de las conclusiones que se han extraído del estudio.

2.1. EL DEPORTE EN LA SOCIEDAD

El deporte se ha convertido en una de las disciplinas de mayor relevancia en nuestra sociedad, tanto en su faceta de espectáculo como en la de su práctica, como actividad de ocio. En nuestra vida cotidiana nos encontramos con noticias o emisiones de espectáculos deportivos en todos los medios de comunicación. Se antoja prácticamente imposible desconocer el resultado de un evento deportivo, aunque no tengamos interés en saberlo, debido a la magnitud que este puede alcanzar. Es un tema de especial interés en la sociedad, equiparable a la política, la educación, la sanidad o la justicia.

Al igual que el día posterior a las elecciones de un país se comentan los resultados, en el deporte ocurre igual. El día posterior al evento, todos comentan el resultado en las cafeterías, en el trabajo, con la familia, con los amigos, etc.

2.1.1. Los valores del deporte

La repercusión del deporte en el mundo no podría explicarse sin tener en cuenta los valores positivos que este representa:

Cuadro 1. Los valores del deporte

Valores sociales:	Valores personales:
- Respeto - Cooperación - Amistad - Competitividad - Trabajo en equipo - Convivencia - Participación de todos - Lucha por la igualdad - Preocupación por los demás - Responsabilidad social - Justicia - Compañerismo	- Creatividad - Habilidad física y mental - Diversión - Reto personal - Sacrificio - Mejora de la salud - Autorrealización - Espíritu de superación - Recompensa - Humildad - Perseverancia - Deportividad y juego limpio

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, no siempre que hablamos de deporte podemos extraer valores o enseñanzas positivas, ya que muchos agentes aprovechan su gran repercusión para intereses políticos, sociales y económicos. Además, en ocasiones, los aficionados protagonizan episodios de violencia, racismo, homofobia u odio.

2.2. La Economía del Deporte como disciplina

La Economía del Deporte constituye un área relativamente nueva de investigación. A lo largo de los años el deporte ha pasado de ser una manifestación social, destinada a la contemplación y práctica de actividades recreativas en busca de un cierto entretenimiento o satisfacción personal, a ser considerado como un bien, cuya producción, consumo, financiación y gestión responde a criterios de racionalidad económica, y como un instrumento más de empleo de recursos humanos (Pedrosa Sanz, 2003, pág.61).

Tradicionalmente, los centros de investigación del deporte y actividades físicas se han centrado en el estudio de medicina deportiva, formación de profesores y sistemas de entrenamiento para mejorar los resultados de los deportistas, olvidándose de un área crucial, la encargada de los recursos económicos.

La relación entre economía y deporte se ha intensificado en los últimos años. Por un lado, el deporte ha abierto nuevos mercados y oportunidades de empleo hasta ahora desconocidos en la economía. Por otro lado, la economía ha dotado al deporte de una nueva forma de pensamiento en la que las decisiones y relaciones institucionales tienen consecuencias materiales.

El deporte contribuye al desarrollo, al crecimiento económico y a la formación de empleo. Además, es una actividad importante en el PIB de un país y que participa en todos los sectores de la economía:

- En el sector primario, influye específicamente en el de la alimentación, ya que los deportistas procuran mantener una dieta saludable y consumir, preferentemente, alimentos que potencien sus capacidades físicas.
- En el sector secundario, el textil se beneficia del deporte a través de la fabricación de equipamiento deportivo y accesorios. También, afecta al sector de la construcción y de las actividades necesarias para el mantenimiento de las infraestructuras deportivas.
- En el sector terciario, se ven también beneficiadas la hostelería, las actividades de ocio y multimedia, telecomunicaciones, etc.

Además, la capacidad económica del deporte permite agrupar sus productos y servicios en distintos grupos:

Cuadro 2. Tipificación de los productos deportivos por grupos

Oportunidades deportivas	Equipamiento deportivo	Prestación de servicios	Productos complementarios
• Instalaciones deportivas • Infraestructura: - medios de transporte y carreteras - aparcamientos - instalaciones para suministro y evacuación - .../... • Entornos deportivos: - casa-club - local social - puntos de venta de ropa y aparatos deportivos - .../... • Organización: - servicios administrativos - contactos exteriores - recursos - .../...	• Aparatos • Ropa • Accesorios • Alimentación • Material informático y otros medios auxiliares	• Aprendizaje de la disciplina deportiva • Entrenamiento / ejercicio • Promoción de talentos • Asesoramiento sobre programas, iniciación en los aparatos, ... • Asistencia: medicina deportiva, ... • Manifestaciones deportivas: competiciones, regatas, fiestas,	• Espectáculos deportivos (entretenimiento) • Información sobre los sucesos deportivos y la práctica deportiva • Publicidad y patrocinio • Seguros • Loterías y apuestas • Asistencia médica de las lesiones y enfermedades ocasionadas por la práctica deportiva • Productos no comerciales: - salud - sentimiento de identidad nacional/local - deporte como medio de socialización - .../...

Fuente: Heinemann (1998, pp. 30-31).

El deporte es un fenómeno peculiar ya que es intangible, efímero, experimental y subjetivo, donde lo importante es la experiencia vivida. Se elabora y se consume simultáneamente y, normalmente, en público. Es perecedero, no requiere inventarios. Cambia repentinamente y las necesidades de los usuarios son plurales e impredecibles, por lo que son difíciles de satisfacer (Pedrosa Sanz, 2003, pág.65).

2.2.1. La Economía del Deporte en España

En España el mercado deportivo aporta 24.000 millones de euros a la riqueza nacional, lo que representa un 2'4% del Producto Interior Bruto (PIB). Es una industria más importadora que exportadora (el 60% son importaciones).

Curiosamente, es uno de los pocos sectores que no ha cesado de crecer a pesar de la crisis. Hoy, según datos del Consejo Superior de deportes, más de tres millones y medio de españoles tienen licencia de alguna federación deportiva, existen 65.458 clubes deportivos y prácticamente el 50% de la población practica deporte semanalmente. Estos datos corroboran que España es un país aficionado al deporte.

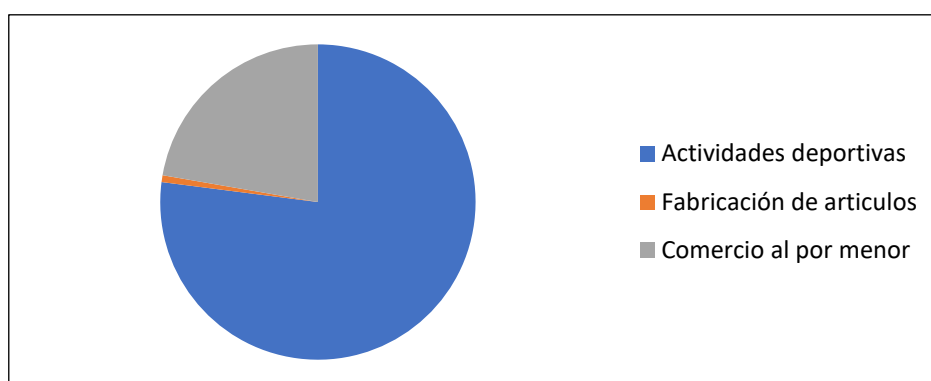
La pasión deportiva en España podría venir explicada por los éxitos de los deportistas españoles en los últimos años, tanto a nivel de club como individual. La población activa vinculada al deporte ascendió, en 2015, a 184 mil personas que supone un 1% del

empleo total del país, con un total de 31.139 empresas, sin incluir actividades publicitarias, de seguridad o de hostelería.

Como observamos en el Gráfico 1, las empresas deportivas se dedican principalmente a tres actividades:

- Actividades deportivas, como la gestión de instalaciones y actividades de clubs y gimnasios. Engloban al 77'1% de las empresas.
- Fabricación de artículos de deporte. Representan al 0'7% del total de empresas.
- Comercio al por menor de artículos deportivos, en tiendas especializadas. Suponen un 22'3%.

Gráfico 1. Actividades de las empresas deportivas en España



Fuente: Elaboración propia.

Otro factor reseñable en los últimos años es el auge del turismo deportivo. Según EGATUR (2014) desarrollada por el Instituto de Estudios Turísticos; 10'576 millones de turistas internacionales realizaron actividades deportivas en 2014 en nuestro país, dejando unos ingresos totales de 11.483 millones de euros. Dentro de este sector cobra cada vez más fuerza el deporte de aventura, o turismo activo, que cuenta ya en España con más de 4 mil empresas y más de 16 mil trabajadores.

Resulta curioso que entre los 5 museos más visitados de España se encuentren el Tour y Museo del FC Barcelona y El Tour del Bernabéu del Real Madrid, con los que sólo El Prado, el Reina Sofía y el Thyssen-Bornemisza pueden competir.

2.3. El fútbol, el deporte rey

El fútbol es un juego moderno, un deporte de equipo de contacto físico, creado en 1863 en Inglaterra. Desde entonces no ha parado de crecer. Tanto es así que se le considera como el deporte rey al ser el que más aficionados tiene en todo el mundo.



El organismo rector del fútbol es la FIFA ([Fédération Internationale de Football Association](http://www.fifa.com)). La FIFA goza de un poder indiscutible, ya que agrupa a 211 federaciones en todo el mundo, mientras que, por ejemplo, la ONU integra a 193 estados miembros.

España es un país de una gran tradición futbolística, tanto a nivel de selección como a nivel de clubes:

- La selección española cuenta con 4 trofeos internacionales en su palmarés, tres Eurocopas (1964, 2008 y 2012) y una Copa Mundial de la FIFA (2010). Más allá de los títulos conseguidos, se le atribuye en los últimos años un estilo de juego propio e innovador, basado en la presión en campo contrario para lograr la posesión del balón. Con este estilo de juego sorprendió en 2010, cuando ganó el Mundial de Sudáfrica.
- A nivel de clubes, España es una referencia mundial ya que dos de los mejores equipos son españoles, Real Madrid C.F. y F.C. Barcelona. Son los clubes de fútbol con mayor presupuesto, junto al Manchester United, y de los más competitivos en la actualidad.

Algunos datos sobre el fútbol profesional en España son:

- ✓ Representa el 1'7% del PIB
- ✓ Reporta unos ingresos de 2117 millones de euros
- ✓ Crea 85000 empleos directos e indirectos
- ✓ Aporta 9000 millones de euros a la economía
- ✓ Cada temporada acuden a los estadios 14 millones de personas y 174 lo ven por televisión en todo el mundo

2.4. Situación económica actual del fútbol en España

2.4.1. Financiación de los clubes

Tradicionalmente las fuentes de financiación de los clubes de fútbol profesional han sido:

- Recursos propios o capital social: Los inversores en el club suelen ser de dos tipos, personas que buscan rentabilidad o aficionados que invierten por motivos sentimentales con el club. Los clubes españoles nacieron con carácter asociativo, que duró hasta finales del siglo XX, con la promulgación de la Ley del Deporte, cuando se convirtieron en empresas.

Esto cambió la estructura tradicional de los clubes españoles, que tenían un carácter asociativo, y a partir de entonces se requerían inversores particulares. Sin embargo, en España estos inversores no son frecuentes, por lo que en muchas ocasiones son las instituciones las que se involucran en el accionariado.

Otra vía para captar financiación sería la participación en bolsa, ya que legalmente pueden hacerlo. No obstante, existen dos inconvenientes: uno es el temor a perder el control de la sociedad, y el otro es la excesiva transparencia que se exige a las empresas cotizadas y de la que carecen los clubes españoles (Pérez Hernández, 2014).

- Autofinanciación: Son los recursos que genera la sociedad y que no se distribuyen en el accionariado.
- Financiación bancaria o de entidades de crédito: A pesar de las posibilidades de cotizar en el mercado secundario, los clubes españoles se han decantado, en su mayoría, por la financiación bancaria. Esto provoca habitualmente que los clubes presenten una situación deudora con las entidades de crédito, a veces insostenible.
- Otros préstamos, procedentes de accionistas o sociedades de grupo, que tienen carácter casi de capital debido a su reducida exigibilidad.

2.4.2. Principales fuentes de ingresos de los clubes

Al igual que las fuentes de financiación de los clubes repercuten en sus estructuras de balance, las fuentes de ingresos de los clubes influyen en sus cuentas de pérdidas y ganancias. Las principales fuentes de ingresos de los clubes son:

- Asistencia a los estadios:

Tradicionalmente, la venta de entradas constituía la principal vía de ingresos de los clubes. Sin embargo, esta fuente de ingresos ha ido perdiendo protagonismo, sin dejar de ser una de las más importantes. A principio de temporada, los clubes intentan captar el mayor número posible de abonados, ya que proporcionan la seguridad del pago por adelantado. A pesar de ello, también es importante dejar sin cubrir un porcentaje de asientos, para que se produzca una rotación en los asistentes a los partidos que permita aumentar la base de aficionados (Pérez Hernández, 2014).

- Retransmisiones:

Los ingresos procedentes de los derechos televisivos cobraron importancia a finales de los 90, cuando la competencia entre operadores provocó la firma de contratos multimillonarios. Actualmente estos ingresos son la principal fuente de ingresos de los clubes, aunque el reparto no es totalmente equitativo en España. Existen desigualdades, ya que Real Madrid CF y FC Barcelona acaparan casi el 30% del total de ingresos.

Cuadro 3. Estimación del reparto de derechos televisivos en España (temporada 2016/2017)

EQUIPO	15/16	EQUITATIVO 50%	CLASIFICACIÓN 25%	OTROS 25%	TOTAL
 BARCELONA	140	32,5	55	65	152,5 M€
 R. MADRID	140	32,5	47,5	65	145 M€
 ATLÉTICO	67	32,5	42,5	27	102 M€
 VALENCIA	62	32,5	35	23	90,5 M€
 SEVILLA	49	32,5	30	14,5	77 M€
 ATHLETIC	48	32,5	23	18	73,5 M€
 R. SOCIEDAD	40	32,5	16,5	10	60 M€
 VILLARREAL	45	32,5	8	13	54 M€
 MÁLAGA	42	32,5	11,5	8	52 M€
 ESPANYOL	36	32,5	9	8,5	50 M€
 LEVANTE	34	32,5	10	7	49,5 M€
 REAL BETIS	28	32,5	4	10,5	47 M€
 GETAFE	32,5	32,5	7,5	6,5	46,5 M€
 CELTA	33,5	32,5	5	7,5	45,5 M€
 RAYO	32	32,5	6,5	6,5	45,5 M€
 GRANADA	30,5	32,5	5,5	6,5	45,5 M€
 DEPORTIVO	30	32,5	3,5	8	44 M€
 SPORTING	26	32,5	2,5	7,5	42,5 M€
 EIBAR	27,5	32,5	1,5	6,5	40,5 M€
 LAS PALMAS	25	32,5	0,8	7	40 M€
TOTAL	968	650	325	325	1.300 M€

Fuente: Ortiz (2016). Elaboración propia.

Como podemos observar en el Cuadro 3, esta temporada se han alcanzado los 1300 millones de euros por la venta de los derechos de televisión, superando en más de 300 millones la cifra del año anterior. También observamos que se ha avanzado mucho en la búsqueda de un sistema de reparto más igualitario. De hecho, el 50% de los ingresos son equitativos entre clubes, un 25% se reparte según la posición obtenida por los equipos en la clasificación de la temporada anterior, siendo el primer clasificado el que más percibe. Por último, el 25% restante se reparte según los ingresos de taquilla, el número de abonados y el cuidado de las instalaciones.

No obstante, este reparto sigue sin convencer a los equipos más modestos, que tienen mayores dificultades económicas. No olvidemos que sin la existencia de estos clubes los equipos grandes no podrían competir. Además, se corre el riesgo de que las diferencias entre clubes se acentúen y se dé lugar a una liga bipolar, en la que dos equipos pelean por el título de liga, restando así emoción al campeonato.



Cuadro 4. Campeones de liga (1985/2016)

Torneo	Campeón
2016	FC Barcelona
2015	FC Barcelona
2014	Atlético Madrid
2013	FC Barcelona
2012	Real Madrid CF
2011	FC Barcelona
2010	FC Barcelona
2009	FC Barcelona
2008	Real Madrid CF
2007	Real Madrid CF
2006	FC Barcelona
2005	FC Barcelona
2004	Valencia
2003	Real Madrid CF
2002	Valencia
2001	Real Madrid CF
2000	Deportivo la Coruña
1999	FC Barcelona
1998	FC Barcelona
1997	Real Madrid CF
1996	Atlético Madrid
1995	Real Madrid CF
1994	FC Barcelona
1993	FC Barcelona
1992	FC Barcelona
1991	FC Barcelona
1990	Real Madrid CF
1989	Real Madrid CF
1988	Real Madrid CF
1987	Real Madrid CF
1986	Real Madrid CF
1985	FC Barcelona

Fuente: Sobrefutbol.com.

En el Cuadro 4 observamos que, de los 31 últimos campeonatos de liga, comprendidos entre 1985-2016, 26 de ellos los han ganado Real Madrid (12) o FC Barcelona (14), concediendo sólo 5 de ellos a otros equipos, que son Atlético de Madrid (2), Valencia

(2) y Deportivo de la Coruña (1). Estos datos alimentan la teoría de una liga bipolar, que bien se podría combatir desde un reparto más equitativo de los derechos televisivos.

- Marketing:

El marketing ha ido tomando cada vez más protagonismo como fuente de ingresos de los clubes de fútbol. En este mercado la competencia es menos vulnerable y la demanda es insensible, en la mayoría de ocasiones, a variaciones en el precio. Esto se debe a la fidelidad de los seguidores de los equipos. Independientemente de los resultados deportivos, los equipos pueden sacar mayor o menor provecho a la gestión estratégica de la marca comercial.

Las actividades de marketing a las que normalmente recurren los clubes son: giras internacionales, venta de artículos promocionales, explotación de los estadios, explotación de los medios tecnológicos y de las nuevas tecnologías (Pérez Hernández, 2014).

- Ayudas públicas:

En España, a diferencia de otras grandes ligas, como la inglesa, las ayudas públicas suponen un peso importante en las finanzas de los clubes de fútbol. Las instituciones públicas proporcionan subvenciones a los equipos y cargan, en ocasiones, con el coste de los estadios municipales, las mejoras y su mantenimiento.

- Venta de jugadores:

Esta partida ha cobrado importancia en los últimos años. Tras el estallido de la crisis económica, muchos clubes son sólo capaces de salvar sus cuentas de pérdidas y ganancias gracias a la venta de sus jugadores. Sin embargo, estas decisiones han de valorarse con detenimiento, ya que desprenderse de las estrellas del equipo, los más valiosos, puede repercutir negativamente en los resultados deportivos venideros. Habrá que estudiar entonces si merece la pena vender o retener al jugador.

No obstante, algunas veces los clubes no tienen siquiera opción a decidir sobre la venta del jugador. Si un tercer club paga la cláusula de rescisión del jugador (precio de compra estipulado en el contrato del jugador) y el jugador llega a un acuerdo con dicho club, entonces el equipo de pertenencia hasta ese momento no tiene ningún poder de negociación. Para evitar este tipo de compras, los clubes suelen atar a sus mejores jugadores con cláusulas de rescisión elevadas.

2.4.3. Resultados económicos

A continuación, vamos a detallar algunos datos económicos, a nivel general, de la liga española. Los datos analizados comprenden el periodo 1999-2013, desglosado por temporadas.

■ Beneficios/pérdidas:

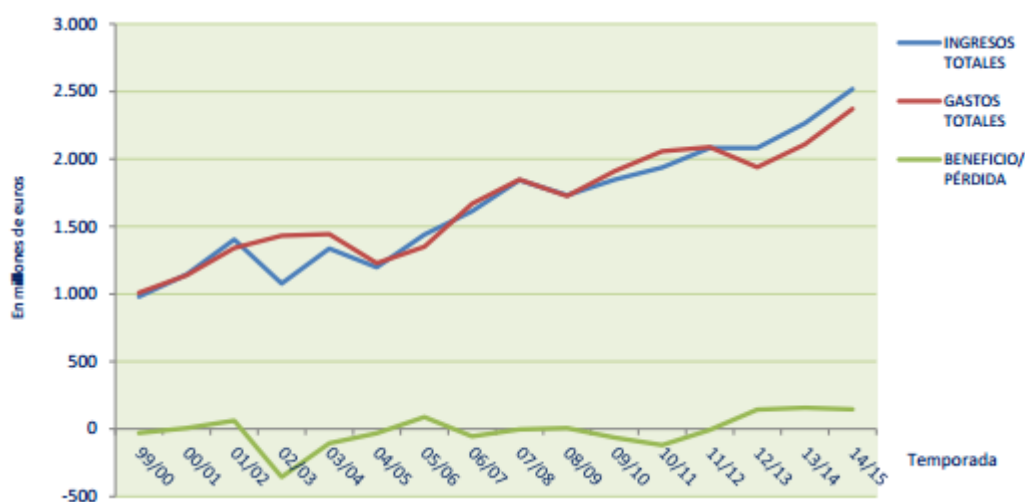
Para corregir la situación de desequilibrio en la actividad ordinaria y poder mantener la viabilidad, los equipos deben obtener ingresos adicionales, siendo la venta de sus jugadores la principal fuente de ingresos extraordinarios.

Cuadro 5. Beneficios/pérdidas de los clubes españoles (1999/2013)

TEMPORADA	INGRESOS TOTALES	GASTOS TOTALES	BENEFICIO/ PÉRDIDA
1999/2000	980.333.991,42	1.009.500.408,60	-29.166.417,18
2000/2001	1.144.333.098,45	1.137.972.863,93	6.360.234,52
2001/2002	1.403.116.210,66	1.340.684.557,24	62.431.653,42
2002/2003	1.077.403.540,07	1.432.142.138,43	-354.738.598,36
2003/2004	1.337.502.383,00	1.443.834.272,39	-106.331.889,39
2004/2005	1.197.024.640,97	1.228.167.224,50	-31.142.583,53
2005/2006	1.438.873.097,71	1.350.615.896,83	88.257.200,88
2006/2007	1.612.617.593,17	1.668.032.587,00	-55.414.993,83
2007/2008	1.844.500.722,25	1.846.852.089,01	-2.351.366,76
2008/2009	1.730.500.629,35	1.724.531.518,01	5.969.111,34
2009/2010	1.847.103.830,67	1.911.141.297,51	-64.037.466,84
2010/2011	1.936.873.527,46	2.056.611.144,42	-119.737.616,96
2011/2012	2.081.790.289,90	2.088.314.870,85	-6.524.580,95
2012/2013	2.081.715.430,78	1.938.142.050,53	143.573.380,25
2013/2014	2.265.320.818,59	2.109.080.324,90	156.240.493,69
2014/2015	2.517.778.512,76	2.371.627.343,94	146.151.168,82

Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Elaboración propia.

Gráfico 2. Evolución beneficios/pérdidas de los clubes españoles (1999/2013)



Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Elaboración propia.

En el Cuadro 5, vemos que la temporada en la que se obtuvieron mayores beneficios fue en la última analizada, la 2012/13. Esto se debe a un descenso de los gastos del 7% y al mantenimiento de los ingresos con relación al ejercicio anterior (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte).

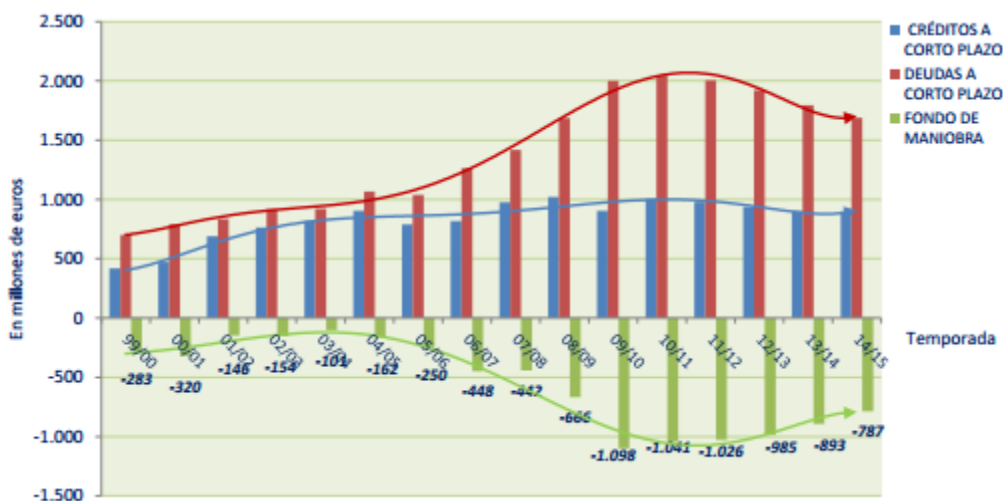
- Fondo de maniobra:

Cuadro 6. Fondo de maniobra de los clubes españoles (1999/2013)

TEMPORADA	CRÉDITOS A CORTO PLAZO	DEUDAS A CORTO PLAZO	FONDO DE MANIOBRA
1999/2000	418.495.721,22	701.149.700,53	-282.653.979,31
2000/2001	470.560.603,81	790.613.917,34	-320.053.313,53
2001/2002	688.635.058,94	834.721.148,68	-146.086.089,74
2002/2003	762.707.064,87	916.222.984,39	-153.515.919,52
2003/2004	820.238.966,20	921.342.013,44	-101.103.047,24
2004/2005	905.022.228,68	1.066.779.107,47	-161.756.878,79
2005/2006	788.513.869,01	1.038.938.815,39	-250.424.946,38
2006/2007	816.979.965,51	1.264.965.709,22	-447.985.743,71
2007/2008	975.129.578,17	1.417.353.518,03	-442.223.939,86
2008/2009	1.021.419.059,77	1.687.415.128,99	-665.996.069,22
2009/2010	903.457.382,77	2.001.140.121,23	-1.097.682.738,46
2010/2011	1.002.544.858,14	2.044.002.292,78	-1.041.457.434,64
2011/2012	978.466.390,21	2.004.793.225,44	-1.026.326.835,23
2012/2013	935.937.076,95	1.921.420.988,69	-985.483.911,74
2013/2014	902.004.479,82	1.795.089.776,07	-893.085.296,25
2014/2015	900.861.949,27	1.687.750.108,66	-786.888.159,39

Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Elaboración propia.

Gráfico 3. Evolución del fondo de maniobra de los clubes españoles (1999/2013)



Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Elaboración propia.

El Cuadro 6 muestra el alto riesgo por suspensión de pagos que existe en la competición, debido a un fondo de maniobra negativo en todos los ejercicios. Es decir, los clubes presentan un pasivo corriente mucho mayor que el activo corriente. Este desequilibrio financiero explica las situaciones de concurso de acreedores que han vivido muchos equipos. Esto se debe a la imposibilidad de los accionistas de generar recursos internos o aportaciones. Sin embargo, observamos cómo en el último ejercicio se produce una reducción del fondo de maniobra de un 7'6%, manteniendo la mejora con respecto al ejercicio anterior.

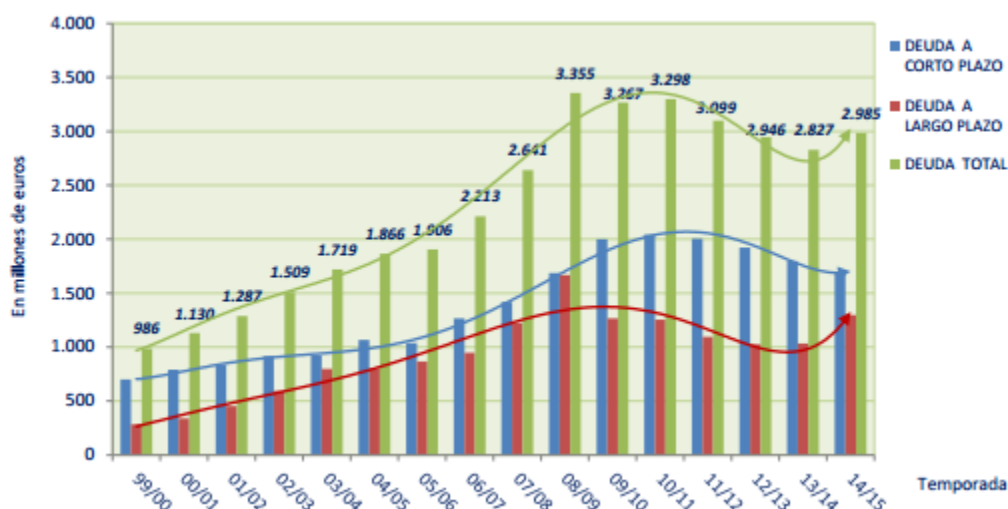
▪ Endeudamiento:

Hay que tener en cuenta que la información obtenida de las deudas es facilitada por los clubes en sus cuentas anuales, que no siempre se presentan con suficiente desglose. Las deudas de los clubes se pueden dividir en deudas con la hacienda pública, con la seguridad social, con las entidades de crédito y otras deudas.

Cuadro 7. Endeudamiento de los clubes españoles (1999/2013)

TEMPORADA	DEUDA A CORTO PLAZO	DEUDA A LARGO PLAZO	DEUDA TOTAL
1999/2000	701.149.700,53	284.523.794,25	985.673.494,78
2000/2001	790.613.917,34	339.782.392,71	1.130.396.310,05
2001/2002	834.721.148,68	452.508.722,84	1.287.229.871,52
2002/2003	916.222.984,39	593.031.981,45	1.509.254.965,84
2003/2004	921.342.013,44	797.842.108,67	1.719.184.122,11
2004/2005	1.066.779.107,47	799.056.296,08	1.865.835.403,55
2005/2006	1.038.938.815,39	866.936.498,93	1.905.875.314,32
2006/2007	1.264.965.709,22	947.793.062,15	2.212.758.771,37
2007/2008	1.417.353.518,03	1.223.483.662,19	2.640.837.180,22
2008/2009	1.687.415.128,99	1.667.650.423,36	3.355.065.552,35
2009/2010	2.001.140.121,23	1.266.285.278,47	3.267.425.399,70
2010/2011	2.044.002.292,78	1.253.590.943,85	3.297.593.236,63
2011/2012	2.004.793.225,44	1.094.436.486,69	3.099.229.712,13
2012/2013	1.921.420.988,69	1.024.743.082,33	2.946.164.071,02
2013/2014	1.795.089.776,07	1.032.139.465,54	2.827.229.241,61
2014/2015	1.687.750.108,66	1.296.873.262,70	2.984.623.371,36

Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Elaboración propia.

Gráfico 4. Evolución del endeudamiento de los clubes españoles (1999/2013)

Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Elaboración propia.

La información del Cuadro 7 revela que la deuda de los clubes de fútbol no ha cesado de aumentar, desde el comienzo del periodo analizado. Sólo se ha rebajado un 7'1% en el ejercicio 2011/12, debido a la reducción tanto en gastos ordinarios como en gastos extraordinarios. Al cierre del ejercicio 2012/13 (como se observa en el Cuadro 8) el endeudamiento de los clubes era el siguiente:

Cuadro 8. Endeudamiento de los clubes al cierre del ejercicio (2012/2013):

DEUDA PÚBLICA	DEUDA PRIVADA
- Hacienda pública: 643 209 531'19 €	- Entidades de crédito: 655 353 074'45 €
- Seguridad social: 11 937 510'16 €	- Otras entidades: 1 455 437 427'80 €

Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Elaboración propia.

3.1. DEFINICIÓN DE EFICIENCIA

El término eficiencia es definido por la Real Academia Española como “la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir lo que queremos determinadamente”. Sin embargo, desde un punto de vista económico, la eficiencia está asociada al uso racional de los recursos disponibles, es decir, una unidad es eficiente cuando no existe otra posible asignación de los mismos que mejore su situación sin perjudicar a otra unidad (Molinos Senante, 2014).

La eficiencia es un concepto relativo, ya que se obtiene a través de la comparación con otras alternativas disponibles. De este modo, la alternativa más eficiente es aquella que obtiene más producción de bienes o servicios (output), cuando se utilizan la misma cantidad de recursos (input). No tiene un carácter absoluto porque evalúa las alternativas existentes hasta el momento. La aparición de nuevas tecnologías o de un método menos costoso, por ejemplo, alterarían la eficiencia establecida.

La Economía estudia la eficiencia en el sistema productivo de las empresas, lo que se conoce como eficiencia productiva. Existen varios tipos de eficiencia productiva, dependiendo de qué objetivo persiga con más ímpetu la empresa. Entre ellas destacamos la eficiencia en costes, la eficiencia en el ingreso y la eficiencia en el beneficio.

El uso de ratios o cocientes entre magnitudes es el procedimiento habitualmente utilizado para medir la eficiencia de las diferentes unidades (Bonilla et al., 2002), aunque presenta muchas limitaciones. Cuando solo hay un input y un output, podemos calcular el ratio de eficiencia de la siguiente forma:

$$Eficiencia = \frac{Output}{Input}$$

En otras ocasiones, no manejamos un único input u output, sino que trabajamos con varios de ellos a la vez, por lo que calcularemos el ratio mediante la suma ponderada de los mismos.

3.1.1. Eficiencia, eficacia y efectividad

La eficiencia es un término que no solo utilizan las empresas, ya que se usa a menudo en nuestro lenguaje y puede confundirse con conceptos cercanos como la eficacia o la efectividad.

Como indica García Prieto (2002, pág.9) la eficacia hace referencia a la obtención de los resultados propuestos en condiciones ideales, sin considerar los recursos empleados para ello. Cuando aunamos eficiencia y eficacia obtenemos la efectividad. Eficacia no implica efectividad, pero la efectividad sí implica eficacia.

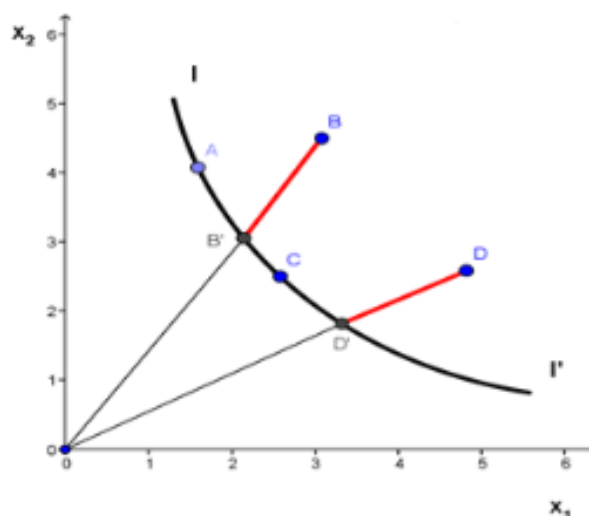
3.2. Tipos de eficiencia productiva

Cuando hablamos de eficiencia productiva hemos de tener en cuenta que ésta engloba dos dimensiones: eficiencia técnica y eficiencia asignativa.

- Eficiencia técnica:

Se produce cuando conseguimos la máxima cantidad de output utilizando una determinada cantidad de input o cuando empleamos la mínima cantidad de input para lograr una cantidad determinada de output.

Figura 1. Eficiencia técnica.



Fuente: Molinos Senante (2014, pág.7)

Observamos en la Figura 1 la existencia de cuatro unidades: A, B, C, D, para las que se obtiene un output mediante el empleo de dos inputs: x_1 , x_2 .

La isocuanta (todas las combinaciones posibles con la misma producción) I-I' representa las infinitas combinaciones de inputs que son eficientes, de tal forma que todos los puntos (combinaciones de inputs) que se encuentren sobre ella resultan ineficientes. Las unidades B y D son ineficientes técnicamente, puesto que ambas podrían reducir la cantidad de inputs y seguir produciendo la misma cantidad de output que representa la isocuanta I-I'. La ineficiencia de estas unidades vendrá representada por la distancia B B' y D D', respectivamente (Molinos Senante, 2014).

Se puede calcular el valor numérico de la eficiencia técnica de una unidad:

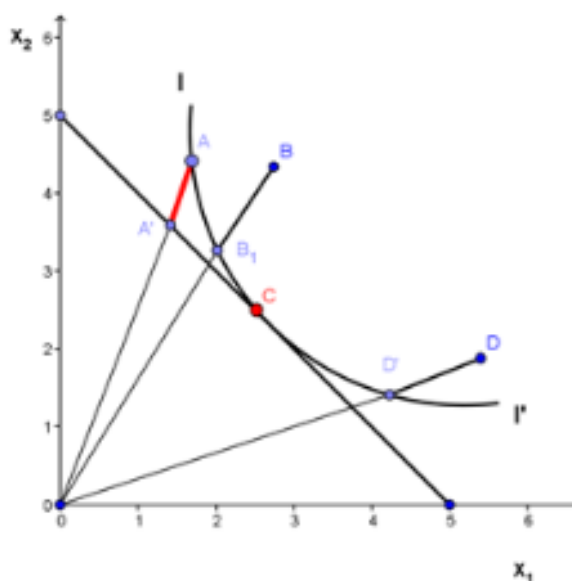
$$\text{Eficiencia técnica (D)} = \frac{O D'}{O D}$$

El resultado está siempre comprendido entre los valores cero y uno, de tal forma que cuanto más se aproxime a uno, será más eficiente técnicamente. Cuando una unidad tenga una eficiencia técnica igual a uno, significa que se encuentra sobre la isocuanta eficiente, como es el caso de las unidades A y C de la Figura 1.

- Eficiencia asignativa:

La eficiencia asignativa se consigue cuando se obtiene un nivel de output con un menor coste, o bien, cuando a partir de un determinado coste de los inputs, se consigue la mayor cantidad posible de output (Molinos Senante, 2014).

Figura 2. Eficiencia asignativa.



Fuente: Molinos Senante (2014, pág. 8).

$$\text{Eficiencia asignativa (A)} = \frac{OA'}{OA}$$

Para representar la Figura 2 se ha utilizado la Figura 1 añadiendo la recta isocoste. Anteriormente vimos que las unidades A y C eran técnicamente eficientes, sin embargo, sólo C es eficiente también en precios, ya que se sitúa tanto en la isocuanta como en la recta isocoste. Precisamente, para que A sea eficiente también en precios debería desplazarse hasta A'. La distancia A A' nos muestra la ineficiencia asignativa.

- Eficiencia de escala:

Es la relación entre el volumen de producción y el coste medio por unidad producida. Una empresa tiene mayor eficiencia de escala cuando al aumentar su producción, el coste medio por unidad baja. No obstante, llegará un punto en el que por más que se aumente el volumen de producción, el coste medio por unidad no bajará. A este punto se le conoce como punto máximo de eficiencia de escala.

Figura 3. Eficiencia de escala.



Fuente: Zavala (2012, pág.19)

3.3. La competitividad y la eficiencia

Es complicado hablar de competitividad o eficiencia por separado. Son términos muy relacionados, hasta el punto de llegar a pensar que uno conlleva al otro. No obstante, es conocido que una empresa eficiente puede dejar de serlo, por ejemplo, por soportar enormes costes de publicidad, y aun así ser competitiva (Esteban García et al., 2003, pág.4).

Las claves para la competitividad son mucho más extensas que las de la eficiencia. Por tanto, la eficiencia no conduce necesariamente a la competitividad, pero es una vía para el aprovechamiento óptimo de los recursos, que deriva de una estrategia competitiva de liderazgo en costes.

Si una empresa sigue una estrategia competitiva de liderazgo en costes, producirá los mismos bienes o servicios que la competencia con un coste menor. Luego, si fija el mismo precio que los competidores su margen de beneficio será mayor. En otras palabras, la producción de la empresa será más eficiente que la de la competencia.

Además, la empresa gana flexibilidad, ya que puede responder más fácilmente ante cambios en el entorno, como una subida del precio de las materias primas.

La otra estrategia competitiva es la diferenciación del producto. Como hemos indicado anteriormente, para ser competitivos no es imprescindible ser eficientes o líderes en costes. La diferenciación contribuye a generar un mercado cautivo para el producto, y de ahí que la competencia se vea disminuida (Esteban García et al., 2003, pág.4).

3.4. El origen de la medición de la eficiencia productiva

Farrell (1957) fue el primero en proponer la medición empírica de la eficiencia. Por ello se le reconoce como el autor más influyente en el ámbito de la eficiencia productiva. Antecedido por las investigaciones de Debreu (1951) y Koopmans (1951), añadió la eficiencia asignativa, también conocida como eficiencia en precios, a la eficiencia técnica, desagregando la eficiencia en estos dos componentes. La eficiencia asignativa consiste, según él, en escoger, de entre las combinaciones de inputs y outputs teóricamente eficientes, aquella cuyos inputs tengan un precio más bajo (García Prieto, 2002).

Farrell (1957) propuso un método en el que se toma una muestra de empresas, de un sector determinado, situando como referencia aquellas que presentan mejores resultados económicos. Dichas empresas se sitúan en una frontera, la frontera eficiente, y el resto de empresas quedan por debajo de ésta. Las empresas que se encuentran en la frontera son conocidas como empresas frontera y a partir de ellas se obtienen, por comparación con las otras, los coeficientes de eficiencia (Álvarez Pinilla, 2013). Al fin y al cabo, lo que Farrell (1957) propuso fue una comparación entre empresas, por este motivo decimos que la eficiencia es un término relativo.

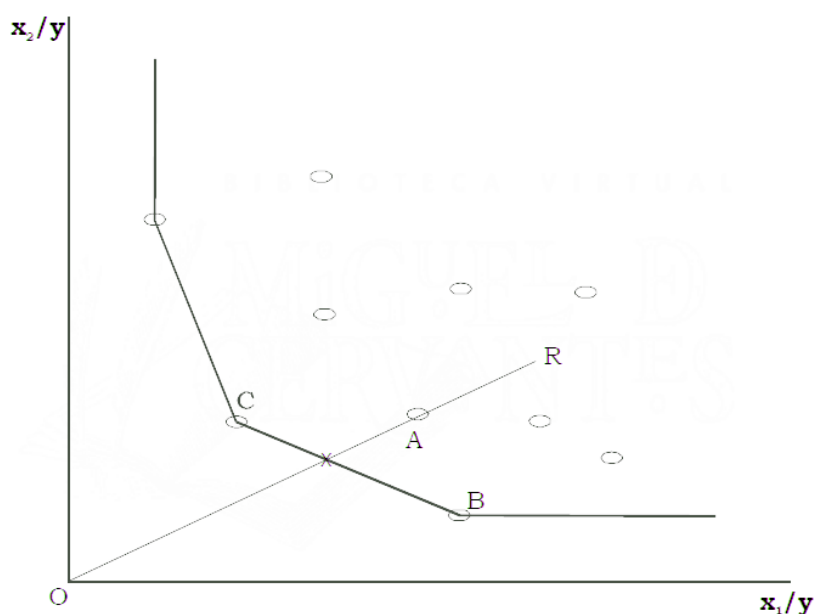
A raíz de los trabajos de Farrell (1957) aparecieron distintos trabajos empíricos que miden la eficiencia relativa y desembocan en lo que hoy en día se conoce como metodología de fronteras.

3.4.1. La isocuanta de Farrell

Farrell (1957) supone que se producen rendimientos constantes de escala. La tecnología se considera como una variable isocuanta y la isocuanta unitaria se construye a partir de las observaciones situadas en la frontera, empleando combinaciones convexas.

Para determinar la frontera eficiente se emplean dos factores (X_1 y X_2) para la obtención de la producción total (Y), de bienes o servicios. Consideramos la unidad de decisión (DMU) más eficiente aquella que obtiene mayor producción por unidad de factor empleada (Figura 4).

Figura 4. La isocuanta de Farrell.



Fuente: García Prieto (2002, pág.51)

Las empresas virtuales B y C nos permiten medir la eficiencia técnica de A. Para la medir la eficiencia técnica hay dos vías: orientación al input y al output. La primera consiste en comparar la empresa objetivo con otras, más eficientes, que producen el mismo output aunque utilizando menor cantidad de recursos. La segunda vía compara a la empresa objetivo con las empresas eficientes que utilizan la misma cantidad de input pero obtienen mayor producción.

3.5. Modelos de estimación

3.5.1. Modelos de estimación de frontera y no frontera

Los métodos de estimación pueden ser clasificados en métodos de frontera y de no frontera.

En los métodos de frontera se realiza un análisis de eficiencia de cada unidad para compararla con las de la frontera eficiente. De esta forma, comparamos las unidades ineficientes con las que tienen unas prácticas más eficientes.

Por otro lado, los métodos de no frontera analizan la eficiencia de cada unidad independientemente. Estos métodos calculan el valor medio del output a través de unos inputs establecidos.

3.5.2. Modelos de estimación paramétricos y no paramétricos

Dependiendo del conocimiento de la forma funcional que explica la variable dependiente, los métodos de estimación se clasifican en paramétricos y no paramétricos.

En los modelos paramétricos se conoce la función de producción y consisten en delimitar los parámetros que mejor se ajustan a las observaciones de la muestra. Cuánto más grande sea la muestra más exacta será la estimación.

Para realizar pruebas paramétricas se requieren cuatro requisitos:

- Las variables deben presentar una distribución normal para valoraciones sobre la población.
- La varianza de una de las variables no depende del nivel de otra variable.
- Las variables se miden utilizando la escala métrica.
- Las respuestas de una unidad de decisión no dependen de las de otra unidad.

Por otra parte, las pruebas no paramétricas exigen menos condiciones de validez, pero son menos exactas que las pruebas paramétricas. Las ventajas de las pruebas no paramétricas son la facilidad de cálculo y la detección de outliers. Los outliers, o valores atípicos, son valores que quedan en los extremos, fuera de los límites en los que se sitúan la mayoría de los valores de la muestra establecida.

3.5.3. Modelos de estimación deterministas y estocásticos



En los modelos deterministas se parte de la hipótesis de que se conocen los datos con certeza, por lo que no dan lugar a la incertidumbre. De este modo, al analizar el modelo se obtiene toda la información necesaria para la toma de decisiones.

Sin embargo, en los modelos estocásticos, o probabilísticos, algunos de los datos no se conocen con antelación por lo que existe cierta incertidumbre. Estos modelos se utilizan para analizar grandes series de muestreo.

3.5.4. Modelos de estimación radiales y no radiales

De acuerdo con Koopmans (1951), una empresa es técnicamente eficiente si no puede aumentar una unidad de producto sin que se reduzca alguna de otro producto, o sin emplear mayor cantidad de recursos.

Los modelos radiales miden la máxima reducción equiproporcional de todos los factores que sería compatible con un mismo nivel de producción o, alternativamente, el mayor aumento equiproporcional en los productos que podría obtenerse empleando los factores en la misma cantidad. Contemplan aumentos de los productos o reducciones de los factores, pero todos ellos en la misma proporción, por lo que son invariantes ante cambios en las unidades de medida (García Prieto, 2002, pág.51). En este sentido, las medidas de eficiencia propuestas por Farrell (1957) y Debreu (1951) son radiales.

El inconveniente del modelo radial es que no detecta todas las posibles ineficiencias técnicas existentes, ya que éstas pueden deberse al uso excesivo de algunos factores, pero no de todos ellos.

También existen medidas no radiales, como el índice de Russell, aunque estas son menos utilizadas en el análisis empírico de la eficiencia. Las medidas no radiales sí muestran todas las posibles situaciones de ineficiencia técnica pero presentan una desventaja en comparación con las medidas radiales, y es que son sensibles ante un cambio en las medidas empleadas.

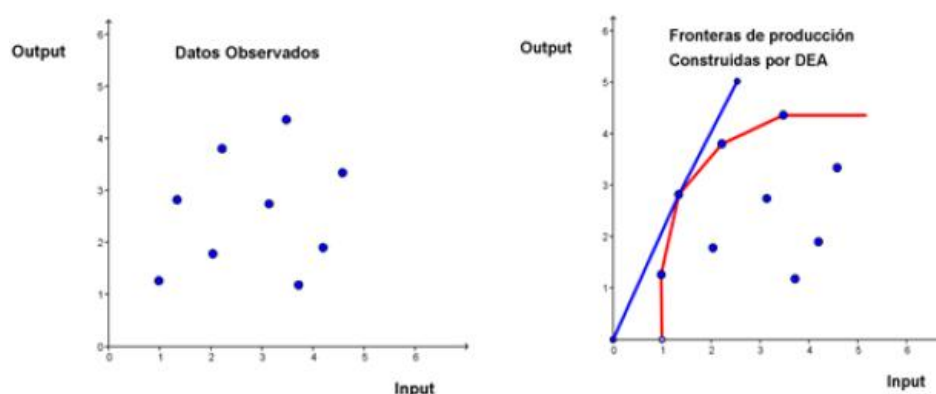
3.5.5. El análisis envolvente de datos (DEA)

El análisis envolvente de datos fue inicialmente formulado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978) para detectar un conjunto de unidades homogéneas eficientes que

minimicen la utilización de inputs en la obtención del output. También es posible orientar el problema con el objetivo de maximizar la consecución de outputs, empleando una dotación determinada de inputs (Berger y Humphrey, 1997, pág.181). Es un procedimiento de frontera, determinista y no paramétrico, que permite evaluar la eficiencia relativa usando la técnica de programación lineal. La aplicación del DEA permite definir una frontera eficiente, en la que se encuentran las empresas líderes del sector. Las empresas ineficientes quedarán por debajo de la frontera.

A cada unidad de decisión le corresponde un índice de eficiencia, que mide el grado de desviación relativa con respecto a las unidades que logran optimizar su rendimiento. De este modo, a las empresas eficientes de la frontera se les asignará un índice de 1, que representa el máximo nivel de eficiencia. Por otro lado, a las empresas que no se hallen sobre la frontera les corresponde un índice inferior al 1, que evidencia su ineficiencia.

Figura 5. Construcción de fronteras de producción



Fuente: Molinos Senante (2014, pág.8).

El DEA es un método determinista, que deja atrás la incertidumbre. Esto puede conducir a un problema de sensibilidad, ya que la existencia de observaciones irregulares puede cambiar los resultados de la eficiencia y algunas unidades pueden verse afectadas. Algunas de las ventajas y desventajas de la metodología DEA son para González Parra (2010):

- Ventajas:

- Otorga a cada unidad de decisión un único índice de eficiencia.
- No se necesita conocer una función matemática para relacionar los inputs con los outputs.
- Permite la incorporación de distintos métodos para evaluar la eficiencia.
- Permite utilizar de forma simultánea tanto los inputs como los outputs.
- Establece el conjunto de unidades de decisión que sirven de referencia para la mejora de la eficiencia.
- Establece el conjunto de inputs y outputs necesarios para optimizar cada una de las unidades de decisión analizadas.

- Desventajas:

- Al ser un modelo determinista, no considera el efecto de posibles errores en la información utilizada.
- No se deben utilizar demasiadas variables en el análisis, salvo que la muestra tenga una gran dimensión, ya que puede considerar erróneamente a empresas como eficientes.
- No calcula los valores de eficiencia absolutos.

4.1. Selección de la muestra

El análisis de eficiencia de los clubes componentes de la liga española de fútbol profesional se realizará a partir de una muestra conformada por los 20 equipos que la disputaron en la temporada 2015/2016. Escogemos la liga doméstica como ámbito del análisis ya que es el torneo que implica mayor regularidad y en el que menos influye el factor suerte. Cada club disputa 38 jornadas, o sea, dos partidos contra cada equipo, uno como local y otro como visitante. Por tanto, todos los equipos tienen las mismas posibilidades ya que no pueden quedar eliminados de la competición, como sí sucede en la Copa de Rey o en las competiciones europeas (Champions League y Europa League).

Otro factor que justifica la elección de la liga como torneo, es que los equipos compiten hasta el final para lograr sus objetivos, de cara a la próxima temporada. Los objetivos pueden ser:

- Ganar el título de liga.
- Clasificarse a una competición europea.
- O, en el caso de los equipos más modestos, lograr la permanencia en Primera División.

En el actual formato de liga española, los 3 primeros clasificados tienen pase directo a Champions League la temporada siguiente, mientras que el cuarto tiene antes que enfrentarse, en una ronda eliminatoria, a otro equipo europeo. El quinto y el sexto pasan a la Europa League (Cuadro 1). Existe otra plaza para acceder a la Europa League, destinada al ganador de la Copa del Rey, con alguna excepción. Por último, las 3 últimas plazas implican el descenso de categoría a Segunda División.



Cuadro 9. Clasificación final de la liga (temporada 2015/2016)

	P.J	P.G	P.E	P.P	G.F	G.C	Ptos
1 FC.Barcelona	38	29	4	5	112	29	91
2 Real Madrid	38	28	6	4	110	34	90
3 At.Madrid	38	28	4	6	63	18	88
4 Villarreal	38	18	10	10	44	35	64
5 Athletic	38	18	8	12	58	45	62
6 Celta	38	17	9	12	51	59	60
7 Sevilla	38	14	10	14	51	50	52
8 Malaga	38	12	12	14	38	35	48
9 Real Sociedad	38	13	9	16	45	48	48
10 Betis	38	11	12	15	34	52	45
11 Las Palmas	38	12	8	18	45	53	44
12 Valencia	38	11	11	16	46	48	44
13 Espanyol	38	12	7	19	40	74	43
14 Eibar	38	11	10	17	49	61	43
15 Deportivo	38	8	18	12	45	61	42
16 Granada	38	10	9	19	46	69	39
17 Sporting	38	10	9	19	40	62	39
18 Rayo	38	9	11	18	52	73	38
19 Getafe	38	9	9	20	37	67	36
20 Levante	38	8	8	22	37	70	32

Fuente: Abc.es. Elaboración propia.

Debemos considerar que no siempre los equipos están en igualdad de condiciones, ya que las competiciones de clubes se disputan al mismo tiempo, por lo que un equipo puede jugar la copa doméstica y alguna de las competiciones europeas a la par que la liga. Para hacernos una idea, un equipo español disputa entre 40 y 62 partidos cada temporada. Si son eliminados en primera ronda de copa juegan 2 partidos, más los 38 de liga. Por el contrario, si participan hasta el final en todas las competiciones, pueden llegar a los 62 partidos. Esto puede ser visto desde dos perspectivas diferentes (Picazo-Tadeo, González-Gómez, 2009):

- Una corriente más lógica consiste en suponer que al disputar todas las competiciones posibles los jugadores se agotan, física y psicológicamente, su

rendimiento decrece pudiendo afectar a los resultados del equipo en liga. En definitiva, las otras competiciones consumen los recursos productivos de los equipos, y les hace mermar su potencial en liga.



- Sin embargo, existe otra forma de pensamiento. Esta afirma que la directiva ha de encargarse de fichar a los jugadores necesarios para equilibrar la plantilla en todas las líneas (portería, defensa, medio y ataque). De esta forma, el equipo dispondrá de los jugadores necesarios para superar los retos que surgen en las competiciones. Además, no sólo basta con fichar jugadores de calidad, también hay que fijarse en otros atributos del jugador como: experiencia, polivalencia, fuerza psicológica y facilidad de lesión. La estrategia y la política de fichajes han de confeccionarse durante la pretemporada.

4.2. Selección de las variables

Los equipos que conforman la liga tienen una peculiaridad. Las empresas normalmente tienden a maximizar los resultados financieros, sin embargo, en este sector priman más los resultados deportivos que los financieros en términos de creación de valor (Boscá et al., 2009). Este hecho ha motivado la utilización en el modelo de inputs meramente deportivos, dejando a un lado los inputs de carácter económico.

No todos los equipos disponen de los mismos recursos, por lo que debemos compararlos en función de su potencial. Para ello, hay que escoger las variables inputs y outputs correspondientes, para identificar correctamente el potencial de cada equipo. Algunos autores han utilizado como variable output el número de victorias obtenidas (Hofler y Payne, 1997, 2006; Hadley et al. 2000), al finalizar la liga, o el porcentaje de victorias conseguidas del total de partidos de liga jugados (Porter and Scully 1982; Scully 1994; Fizel and D'Itri 1996, 1997; Dawson et al. 2000).

Los autores que utilizan como variable output el número de puntos obtenidos son Espitia-Escuer y García-Cebrián (2004), Espitia-Escuer y García-Cebrián (2006), Espitia-Escuer y García-Cebrián (2008), Barros y Leach (2006) y Picazo-Tadeo y González-Gómez (2009). También existen autores que utilizaron otras variables output, como goles marcados o encajados, partidos o rondas extra, ingresos o el inverso de la clasificación final.

Cuadro 10. Artículos que han estimado funciones de producción con datos del fútbol español

Artículo	Inputs	Outputs
Espitia-Escuer y García Cebrián (2004)	Movimientos atacantes y defensivos	Número de puntos
García Sánchez (2007)	Habilidad ofensiva y defensiva	Número de puntos
Giner y Muñoz (2008)	Consumos de explotación, gastos de personal, amortización inmovilizado, otros gastos de explotación, gastos extraordinarios	Ingresos totales, inverso de la clasificación final
Boscá et. al (2009)	Disparos y movimientos atacantes y defensivos	Goles marcados y encajados
Sala et. al (2009)	Disparos y movimientos atacantes y defensivos	Goles marcados y encajados
Picazo-Tadeo y González-Gómez (2010)	Número de jugadores, espectadores, temporada en Primera	Puntos liga
González-Gómez y Picazo-Tadeo (2010)	Número de jugadores, espectadores, temporada en Primera, trofeos internacionales	Puntos liga, rondas Copa del Rey, partidos en Europa
Barros y García-del Barrio (2011)	Costes de explotación, activos, gastos en plantilla	Ingresos por taquilla, otros ingresos
González-Gómez, Picazo-Tadeo y García Rubio (2011)	Presupuesto, espectadores	Número de puntos, partidos extra

Fuente: Del Corral (2012, pág.4). Elaboración propia.

Nota: Todos los artículos utilizan la metodología DEA.

En este caso hemos decidido utilizar como output los puntos obtenidos en la clasificación final de liga, ya que incluyen los partidos que acaban en empate, en los que cada equipo suma un punto.

Las variables inputs que vamos a utilizar para la obtención del output son (Picazo-Tadeo, González-Gómez, 2009):

- Número de jugadores: Los equipos disponen aproximadamente de 25 jugadores en plantilla. Aunque solo juegan 11, se cuenta con la posibilidad de sustituir hasta a 3 jugadores por partido, por razones de cansancio, lesión o riesgo de tarjeta. Durante la temporada también aparecen factores que obligan a rotar la plantilla para lograr mayor competitividad.
- Media de espectadores: Esta variable cuenta con una doble baza. Primero, el equipo local intenta que acuda el mayor número posible de aficionados a un partido, para aumentar los ingresos por taquilla. Segundo, los equipos locales obtienen normalmente mejores resultados que cuando juegan como visitantes, ya que la presencia de una gran masa en las gradas puede intimidar tanto al equipo rival como al árbitro.
- Temporadas en Primera: El número de temporadas que un equipo ha estado en Primera División indica la experiencia que tiene en la competición. Esto repercute positivamente en activos intangibles, como el know-how (Kahane, 2005).

Cuadro 11. Selección de las variables para el análisis

DMU	Inputs			Outputs
	Jugadores utilizados	Media espectadores	Temporadas en primera	Puntos obtenidos
Barcelona	25	75509	85	91
R. Madrid	24	70670	85	90
Atlético	25	51228	79	88
Villareal	26	19600	16	64
Athletic	25	43164	85	62
Celta	27	19372	50	60
Sevilla	33	33830	72	52
Málaga	30	20760	35	48
Real Sociedad	27	22421	69	48
Betis	29	39607	50	45
Las Palmas	27	20412	32	44
Valencia	30	44165	81	44
Espanyol	26	19845	81	43
Eibar	28	6049	2	43
Deportivo	25	24739	44	42
Granada	28	14933	22	39
Sporting	28	39375	41	39
Rayo	29	11060	17	38
Getafe	27	7305	12	36
Levante	27	14401	11	32

Fuente: As.com. Elaboración propia.

4.3. Caracterización del modelo

Como vimos anteriormente, El análisis envolvente de datos es un método de frontera, determinista y no paramétrico. Fue formulado inicialmente por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), desarrollando el trabajo de Farrell (1957). Se utiliza para evaluar la eficiencia relativa, usando la técnica de programación lineal.

Permite trabajar tanto con rendimientos constantes de escala (modelo DEA-CCR), como con rendimientos variables de escala (modelo DEA-BCC). Ambos modelos pueden estar orientados tanto al input como al output, aunque en nuestro caso optaremos por la orientación al output.

Existen otros dos tipos de modelos DEA que son los aditivos y los multiplicativos. Sin embargo, estos los obviaremos ya que no los vamos a utilizar en este trabajo. Sí los modelos DEA-CCR y DEA-BCC, permiten cuantificar 3 tipos de eficiencia técnica:

- **Eficiencia técnica global:** Proporciona medidas de eficiencia radiales, bajo el supuesto de rendimientos constantes de escala. Es calculada a partir del modelo DEA-CCR. Con orientación output, el modelo DEA-CCR, versión de Charnes, Cooper y Rhodes (1978), se expresa matemáticamente de la siguiente forma:

$$\text{Max} = \theta$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq X_{i0}, i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \theta y_{r0}, r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0,$$

θ = No restringida

Donde:

- Se consideran n DMU ($j = 1, 2, \dots, n$) que utilizan los mismos inputs, en diferentes cantidades, para obtener los mismos outputs, en diferentes cantidades.
- x_{ij} ($x_{ij} \geq 0$) representa la cantidad de input i ($i = 1, 2, \dots, m$) consumida por la j -ésima DMU.
- x_{i0} representa la cantidad de input i consumida por la DMU evaluada, DMU_0 .
- y_{rj} ($y_{rj} \geq 0$) representa la cantidad de output r ($r = 1, 2, \dots, s$) producida por la j -ésima DMU.
- y_{r0} representa la cantidad de output r obtenida por la DMU evaluada, DMU_0 .
- λ_j representa el peso o la intensidad de la j -ésima DMU.
- Z_0 representa el valor de la función objetivo.

θ_0 ($\theta_0 \leq 1$) denota la puntuación de eficiencia técnica global de la DMU evaluada, DMU_0 .

- **Eficiencia técnica pura:** Es obtenida con el modelo DEA-BCC, que trabaja bajo el supuesto de rendimientos variables de escala, al comparar una DMU con otra unidad de decisión de similar tamaño. Para el cálculo de la eficiencia técnica pura se ha de contemplar la restricción 1 ($\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$), que se ha de sumar a los componentes del vector intensidad:

$$\text{Max} = \theta$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq X_{i0}, i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \theta y_{r0}, r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$\theta = \text{No restringida}$

Donde:

- Se consideran n DMU ($j = 1, 2, \dots, n$) que utilizan los mismos inputs, en diferentes cantidades, para obtener los mismos outputs, en diferentes cantidades.
- x_{ij} ($x_{ij} \geq 0$) representa la cantidad de input i ($i = 1, 2, \dots, m$) consumida por la j -ésima DMU.
- x_{i0} representa la cantidad de input i consumida por la DMU evaluada, DMU0.
- y_{rj} ($y_{rj} \geq 0$) representa la cantidad de output r ($r = 1, 2, \dots, s$) producida por la j -ésima DMU.
- y_{r0} representa la cantidad de output r obtenida por la DMU evaluada, DMU0.
- λ_j representa el peso o la intensidad de la j -ésima DMU.
- $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ representa la restricción de convexidad que impone el supuesto de rendimientos variables a escala.
- z_0 representa el valor de la función objetivo.

θ_0 ($\theta_0 \leq 1$) denota la puntuación de eficiencia técnica pura de la DMU evaluada, DMU0.

- **Eficiencia de escala:** Está relacionada con el hecho de que una DMU opere o no bajo la dimensión óptima. Su cálculo procede del cociente entre la eficiencia técnica global y la eficiencia técnica pura:

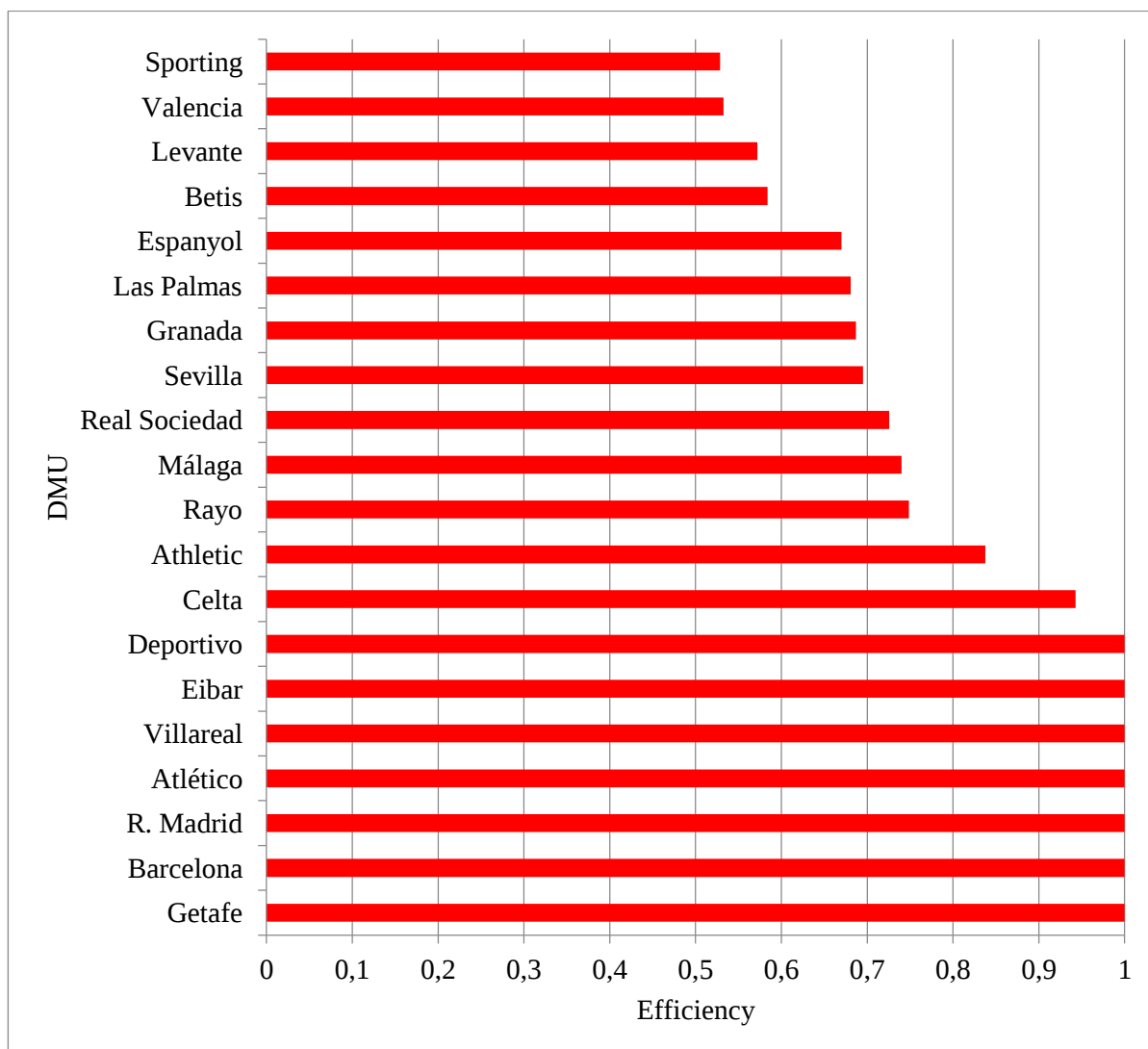
$$\text{Eficiencia de escala} = \text{Eficiencia técnica global} / \text{Eficiencia técnica pura}$$

Para que una DMU resulte totalmente eficiente su score, o sea, su puntuación obtenida, ha de ser igual a 1. Por el contrario, cuánto más se aproxime a 0, mayor será la ineficiencia de la unidad de decisión.

4.4. Resultados empíricos

➤ Resultados DEA

Gráfico 5. Resultados de eficiencia modelo BCC



Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4 se observa que son 6 los clubes eficientes, según la eficiencia técnica pura. Tras ellos, destacamos a Deportivo, con un rendimiento muy cercano al de las DMU eficientes. Los siguientes son Celta y Athletic, que obtuvieron un índice de eficiencia superior al 0'8. Además, se afirma que, utilizando rendimientos variables de escala, todos los equipos obtienen un índice de eficiencia superior al 0'5.

Cuadro 12. Resultados DEA: Eficiencia técnica pura, eficiencia técnica global y eficiencia de escala (temporada 2015/2016)

DMU	Eficiencia técnica pura	Eficiencia técnica global	Eficiencia de escala
Barcelona	1,0000	0,9871	0,9871
R. Madrid	1,0000	1,0000	1,0000
Atlético	1,0000	1,0000	1,0000
Villareal	1,0000	1,0000	1,0000
Athletic	0,8378	0,7616	0,9090
Celta	0,9427	0,9263	0,9826
Sevilla	0,6952	0,5873	0,8447
Málaga	0,7398	0,6794	0,9183
Real Sociedad	0,7257	0,7043	0,9705
Betis	0,5840	0,5300	0,9076
Las Palmas	0,6809	0,6616	0,9715
Valencia	0,5324	0,4811	0,9036
Espanyol	0,6699	0,6698	0,9998
Eibar	1,0000	1,0000	1,0000
Deportivo	0,9998	0,6330	0,6331
Granada	0,6870	0,6690	0,9738
Sporting	0,5287	0,4913	0,9292
Rayo	0,7485	0,7198	0,9616
Getafe	1,0000	0,8182	0,8182
Levante	0,5720	0,5693	0,9952

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, las unidades de decisión consideradas como eficientes son:

- Según la eficiencia técnica pura:
 - ✓ Barcelona
 - ✓ R. Madrid
 - ✓ Atlético
 - ✓ Villareal
 - ✓ Éibar
 - ✓ Getafe
- Según la eficiencia técnica global:
 - ✓ R. Madrid
 - ✓ Atlético
 - ✓ Villareal
 - ✓ Éibar
- Según la eficiencia de escala:
 - ✓ R. Madrid

- ✓ Atlético
- ✓ Villareal
- ✓ Éibar

Se aprecia que R. Madrid, Atlético, Villareal y Éibar son eficientes independientemente del índice de eficiencia que se considere.

Cuadro 13. Estadística descriptiva de resultados de eficiencia (temporada 2015/2016)

	Ef. Técnica pura	Ef. Técnica global	Ef. Escala
Número de DMU eficientes	6	4	4
Máximo	1	1	1
Mínimo	0'5287	0'4811	0'6331
Media	0'7972	0'7444	0'9353
Desviación estándar	0'1749	0'1776	0'1015

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 14. Unidades de decisión eficientes (temporada 2015/2016)

	DMUs eficientes	%
Modelo BCC	6	30%
Modelo CCR	4	20%

Fuente: Elaboración propia.

Observamos que el modelo CCR presenta menores valores de productividad y eficiencia para las DMU que el modelo BCC. En nuestro caso, esto se debe a tres motivos principalmente:

- La media de los índices de eficiencia de los equipos es mayor a través de rendimientos variables de escala (0'7972) que con rendimientos constantes de escala (0'7444).
- El mínimo valor de eficiencia (0'4811) se obtiene a través de la eficiencia técnica global.

- A través de la eficiencia técnica pura consideramos el 30% de las unidades como eficientes, frente al 20% considerado mediante la eficiencia global.
- La desviación estándar es ligeramente más pequeña a través del modelo BCC (0'1749), esto indica que las unidades de decisión presentan valores de eficiencia más cercanos a la media. Si la desviación estándar fuese alta denotaría que las unidades están muy dispersas de la media. En definitiva, esta medida nos indica si los equipos son o no comparables, según sea su magnitud.

➤ Grupos de referencia

Esta técnica permite identificar aquellos clubes eficientes que podrían ser referente de buenas prácticas para cada uno de los clubes ineficientes. Para ello se utilizarán los resultados del modelo BCC con orientación al output.

Cuadro 15. Grupos de referencia de los equipos ineficientes (temporada 2015/2016)

DMUs ineficientes	Referencia
Athletic	Atlético, Villareal, Deportivo
Celta	Villareal, Eibar
Sevilla	Atlético, Villareal
Málaga	Atlético, Villareal
Real Sociedad	Atlético, Villareal
Betis	Barcelona, Atlético, Villareal
Las Palmas	Atlético, Villareal
Valencia	Atlético, Villareal
Espanyol	Atlético, Villareal
Deportivo	Atlético, Villareal
Granada	Villareal, Eibar
Sporting	Barcelona, Atlético, Villareal
Rayo	Villareal, Eibar
Levante	Villareal, Eibar

Fuente: Elaboración propia.

El número de veces que los equipos han sido referenciados:

- ✓ Villareal: 14
- ✓ Atlético de Madrid: 10
- ✓ Éibar: 4
- ✓ Barcelona: 2
- ✓ Deportivo: 1

Destacamos a Villareal, por ser el club que más veces ha sido referenciado (14). Por ello podríamos afirmar que esta es la unidad más genuinamente eficiente o, en este caso, la que realizó las mejores prácticas deportivas durante la temporada 2015/2016. De hecho, Villareal es referenciado por todas las unidades ineficientes, por lo que podríamos afirmar que es “un modelo a seguir” para la mayoría de equipos de la competición.

Atlético es el segundo equipo más referenciado, en 10 ocasiones. No cabe duda de que se trata de una unidad eficiente, como ya se comprobó en el Cuadro 1.

Los equipos que siguen a estas unidades, por número de referencias, son: Éibar, con 4 referencias, Barcelona, con 2, y Deportivo de la Coruña, 1. Este último equipo ha sido referenciado a pesar de que no se le ha sido considerado anteriormente como eficiente. No obstante, su índice de eficiencia técnica pura es 0'9998, por lo que podemos afirmar que su rendimiento deportivo fue bastante óptimo, por lo que se aproxima a las DMU pertenecientes a la frontera eficiente.

El análisis envolvente de datos, DEA, es una metodología que proporciona medidas de eficiencia productiva. El DEA y el método de fronteras suponen instrumentos interesantes para la medición de la eficiencia relativa de las empresas de un sector determinado. En el método de fronteras reconocemos a las empresas analizadas como unidades de decisión o DMU. De entre ellas, las consideradas como las más óptimas forman parte de la frontera eficiente. Esta frontera determina el “techo” de eficiencia que pueden alcanzar las DMU y evalúa la mejoría necesaria para que el resto de DMU puedan alcanzar los niveles de eficiencia de las empresas frontera.

Estas prácticas se han introducido en la Economía del Deporte, debido a la importancia y la repercusión que el deporte tiene en la sociedad. El objetivo de este trabajo consiste en analizar la eficiencia de los equipos de fútbol que participaron en la Primera División española, durante la temporada 2015/2016.

Para ello, se ha hecho uso de la metodología DEA con orientación al output. Es decir, para que una empresa sea eficiente ha de alcanzar el máximo output, empleando una cantidad determinada de inputs. Los inputs utilizados han sido el número de jugadores, la media de espectadores y el número de temporadas jugadas en Primera División. Mientras que, el output resultante ha sido el número de puntos obtenidos por los equipos durante la competición.

Los cuatro primeros clasificados: Barcelona, Real Madrid, Atlético y Villareal, fueron eficientes. No es de extrañar que los dos primeros lo fuesen, ya que son de los mejores clubes del mundo. Sin embargo, el gran rendimiento deportivo de Atlético y Villareal hizo que ambos lograsen un gran output que les permitió acceder a Champions League. Precisamente, Atlético ha sido finalista de esta competición en dos de las cuatro últimas ocasiones, en las temporadas 2013/2014 y 2015/2016. Además, el estudio ha revelado que Villareal fue genuinamente eficiente.

No obstante, ser eficiente no es sinónimo de obtener grandes resultados. Este es el caso de equipos como Éibar, Getafe e, incluso, Deportivo, que a pesar de que realizaron unas prácticas deportivas óptimas, se posicionaron en la parte baja de la clasificación. Aunque, el objetivo de estos equipos era lograr la permanencia. Solo Éibar y Deportivo lo consiguieron, gracias, seguramente, a su gran eficiencia.

- Picazo-Tadeo, A. J. y González-Gómez, F. (2009): “Does playing several competitions influence a team’s league performance? Evidence from Spanish professional football” [Tomado el 30/04/2017 en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10100-009-0117-z>].
- Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E. (1978): “Measuring the efficiency of decision making units”, *European Journal of Operational Research*, vol. 2, pp. 429–444.
- Farrell, M. J. (1957): “The measurement of productive efficiency”. *Journal of the Royal Statistical Society*, serie A, vol. 120, pp. 253-281.
- Barros, C. P., Leach, S. (2006): “Performance evaluation of the english premier football league with data envelopment analysis”, *Applied Economics*, vol. 38, pp.1449–1458.
- Porter, P., Scully, G. W. (1982): “Measuring managerial efficiency: the case of baseball”, *South Economics*, vol. 48, pp. 642–650.
- Heinemann, K. (1998): *Introducción a la economía del deporte*, Paidotribo, Barcelona.
- Dawson, P., Dobson, S., Gerrad, B. (2000): “Estimating coaching efficiency in professional team sports: evidence from English association football”, *Scottish Journal of Political Economy*, vol. 47, pp. 399–421.
- Restrepo, R. y Villegas, R.: *Análisis Envolvente de Datos: Introducción y herramienta pública para su utilización* [Tomado el 23/05/2017 en: <https://juangvillegas.files.wordpress.com/2013/08/restrepo-villegas-dea.pdf>].
- Hofler, R. A., Payne, J. E. (1997): “Measuring efficiency in the national basketball association”, *Economic Letters*, vol. 55, pp. 293–299.

- Giner Vicente, C. y Muñoz Porcar, A. (2008): “¿Son los clubes de fútbol eficientes? Aplicación del análisis DEA a los equipos de la liga profesional de fútbol de España”, *Universia Business Review*, vol. 17, pp. 12-25.
- García Prieto, P. (2002): *Análisis de la eficiencia técnica y asignativa a través de las fronteras estocásticas de costes: Una aplicación a los hospitales del INSALUD*, Tesis doctoral, Universidad de Valladolid.
- Boscá J. E., Liern V., Martínez A. y Sala R.: *Eficiencia Temporal con modelos DEA no radiales*. Universitat de València [Tomado el 16/05/2017 en: https://www.uv.es/asepuma/XIII/comunica/comunica_06.pdf].
- Arieu, A. (2004): *Eficiencia técnica comparada en elevadores de granos de Argentina; bajo una aplicación de análisis de envoltente de datos. La situación del puerto de Bahía Blanca. Consorcio de gestión del puerto de Bahía Blanca*. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.
- Del Corral, J. (2012): “Eficiencia en el deporte: Entrenadores en la Primera División del fútbol español 2009-2011”, *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 30-2, pp.1-20 [Tomado el 18/04/2017 en: <http://www.redalyc.org/html/301/30124481008/>].
- Simsek, N. (2014): “Energy Efficiency with Undesirable Output at the Economy-Wide Level: Cross Country Comparison in OECD Sample”, *American Journal of Energy Research* 2, vol. 1, pp. 9-17.
- García-Sánchez, I. M. (2007): “Efficiency and effectiveness of Spanish football teams: a three-stage-DEA approach”, *Central European Journal of Operations Research*, vol. 15, pp. 21-45.
- Molinos Senante y Espitia Escuer, M. (2014): *Evaluación de la eficiencia de la Superliga de Voleibol 2013/14*, Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Zaragoza.

- Zavala, L., (2012): *Fundamentos de Gestión y Operaciones de Negocios Internacionales*, Universidad La Salle.
- Esteban García, J. y Coll Serrano, V. (2003): “Competitividad y eficiencia”, *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 21-3, pp. 423-450 [Tomado el 22/05/2017 en: <http://www.redalyc.org/pdf/301/30121302.pdf>].
- Hadley, L., Poitras, M., Ruggiero, J., Knowles, S. (2000): “Performance evaluation of national football league teams”, *Managerial and Decision Economics*, vol. 21, pp. 63–70.
- Belmonte Ureña, L. J. y Plaza Úbeda, J. A., (2008): *Análisis de la eficiencia en las cooperativas de crédito en España. Una propuesta metodológica basada en el análisis envolvente de datos (DEA)*, *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, vol. 63, pp. 113-133 [Tomado el 14/05/2017 en: http://www.ciriec-revistaeconomia.es/banco/6305_Belmonte_y_Plaza.pdf].
- Berger, N. y Humphrey, B., (1997): *Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research*, Elsevier, *European Journal of Operational Research*, vol. 98, pp. 175-212 [Tomado el 16/05/2017 en: https://www.researchgate.net/profile/David_Humphrey2/publication/222306497_Efficiency_of_Financial_Institutions_International_Survey_and_Directions_for_Future_Research/links/0912f50ed52e41ea78000000/Efficiency-of-Financial-Institutions-International-Survey-and-Directions-for-Future-Research.pdf].
- Álvarez Pinilla, A. (2013): La medición de la eficiencia y la productividad, *Journal of Regional Research*, vol. 2, pp. 203-207.

- Kahane, L. H. (2005): “Production efficiency and discriminatory hiring practices in the national hockey league: a stochastic frontier approach”, *Review of Industrial Organization*, vol. 27, pp. 47–71.
- González Parra (2010): *Utilización del análisis envolvente de datos (DEA) en el desarrollo de una metodología para el establecimiento de costos eficientes de remuneración, en la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de distribución eléctrica*, Universidad Nacional de Colombia [Tomado el 16/05/2017 en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/4179/1/robinsonalexandergonzalezparra.2011.pdf>].
- Pedrosa Sanz, R. y Salvador Insúa, J. A. (2003): El impacto del deporte en la economía: problemas de medición, *Revista Asturiana de Economía*, vol. 26, pp. 61-84 [Tomado el 23/05/2017 en: <http://www.revistaasturianadeeconomia.org/raepdf/26/P61-84.pdf>].
- Pérez Hernández, I. y Ruiz Zapatero, J. L. (2014): *El fútbol y su situación económica en España. Análisis económico-financiero del C.D. Numancia de Soria SAD*, Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Valladolid [Tomado el 30/04/2017 en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/8447/1/TFG-O%20426.pdf>].
- Boscá J. E., Liern V., Martínez A. y Sala R. (2009): “Increasing offensive or defensive efficiency? An analysis of Italian and Spanish football”, *Omega*, vol. 37, pp. 63-78.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015): *Balance de la situación económico-financiera del fútbol español 1999/2013* [Tomado el 04/05/2017 en:

http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/noticias/BALANCE_FUTBOL_1999-2016.pdf].

➤ Páginas webs consultadas:

- IMF Business School: <http://www.imf-formation.com/blog/corporativo/gestion-empresarial/eficiencia-y-eficacia-que-es-mejor/> [Consultada el 17/04/2017].
- EHow en español: http://www.ehowenespanol.com/tipos-eficiencia-economia-info_471705/ [Consultada el 18/04/2017].
- AS: http://futbol.as.com/futbol/2016/03/25/primera/1458911367_193357.html [Consultado el 02/05/17].
- Economiadeldeporteundav: <http://economiadeldeporteundav.blogspot.com.es/2012/01/relacion-economia-y-deporte.html> [Consultada el 8/5/17].
- Efdeportes: <http://www.efdeportes.com/efd141/los-valores-del-deporte.htm> [Consultada el 8/5/17].
- Deporadictos: <http://deporadictos.com/la-economia-del-deporte-en-espana/> [Consultada el 9/5/17].
- El confidencial: http://www.elconfidencial.com/deportes/futbol/liga/2010-03-27/futbol-una-pasion-que-mueve-el-1-7-del-pib-espanol_383249/ [Consultada el 9/5/17].
- Estadísticas.tourspain: <http://estadisticas.tourspain.es/es-ES/turismobase/Paginas/default.aspx> [Consultada el 10/5/17].
- Plusfutbol: <http://plusfutbol.es/2016/03/01/ingresos-televisivos-por-equipos-para-la-liga-bbva-20162017/> [Consultada el 11/5/17].
- Sobrefutbol: http://www.sobrefutbol.com/torneos/liga_espanola.htm [Consultada el 11/5/17].
- El mundo: <http://www.elmundo.es/deportes/futbol/primera-division/clasificacion.html> [Consultado el 01/06/17].
- ABC: <http://www.abc.es/deportes/futbol/liga-primera/2015-2016/clasificacion-resultados.html> [Consultado el 04/09/17].