

¿Cambiamos el entrenador...o es mejor no hacerlo? Evidencia desde el fútbol profesional español

*Picazo-Tadeo, Andrés J.^a
García-Rubio, Miguel Á.^b
González-Gómez, Francisco^c*

- a. Departamento de Economía Aplicada II. Facultad de Economía. Universidad de Valencia. Edificio Oriental. Avda. dels Tarongers s/n, 46022 Valencia (España). Tlfno: +34-963828349. Fax: +34-963828354. Email: Andres.J.Picazo@uv.es
- b. Departamento de Economía Aplicada. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Granada. Campus de Cartuja. 18011 Granada (España). Tlfno: +34-958249619. Email: magrubio@ugr.es
- c. Departamento de Economía Aplicada. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. Universidad de Granada. C/ Rector López Argüeta s/n. 18011 Granada (España). Tlfno: +34-958246258. Email: fcojose@ugr.es

RESUMEN

Los directivos de los clubes deportivos tienen interés en el buen rendimiento de sus equipos en las competiciones deportivas. En los deportes de equipo, el entrenador toma decisiones importantes para el rendimiento deportivo del equipo. Aunque el entrenador es contratado para al menos toda una temporada, los clubes cambian con frecuencia su entrenador durante la temporada. Antes de tomar esa decisión, el consejo de administración probablemente se pregunta: ¿Cambiamos el entrenador... o es mejor no hacerlo? El objetivo de esta comunicación es evaluar el impacto de un cambio del entrenador a mitad de temporada sobre la eficiencia deportiva de los equipos de fútbol profesional españoles. Así, la principal contribución a la literatura existente en este campo de investigación es la evaluación de la eficiencia con técnicas de Análisis Envolvente de Datos (DEA) por programas. El principal resultado es que un cambio de entrenador a mitad de temporada mejora la eficiencia deportiva, pero no permite que el equipo alcance los niveles de eficiencia de los equipos que mantienen sus entrenadores toda la temporada.

Códigos JEL: L2, J4, C14.

1. INTRODUCCIÓN

Mantener una buena conducta deportiva es esencial para los intereses y la situación financiera de las sociedades deportivas. Hay un acuerdo general en que un elevado rendimiento en el terreno de juego atrae mayores ingresos (Madichie, 2009). Los ingresos procedentes de los socios, la venta de entradas y los derechos comerciales están estrechamente vinculados a los resultados de los equipos deportivos. Pequeñas diferencias en los puntos conseguidos al final de la temporada pueden suponer diferencias significativas en la capacidad del club para generar ingresos, especialmente si ello supone la pérdida de categoría del equipo o éste no se clasifica para las competiciones internacionales (Tena y Forrest, 2007).

En la mayoría de las disciplinas deportivas, la labor del entrenador es fundamental para el logro de buenos resultados deportivos. Esto es especialmente cierto en el caso de deportes de equipo como el fútbol, el baloncesto, el rugby o el hockey, donde el entrenador es responsable de decisiones cruciales que influyen en el rendimiento del equipo. En estos deportes, los entrenadores pueden ayudar a los directivos en el diseño de la estrategia de fichajes para crear un equipo equilibrado en todas las posiciones; planifican y controlan el trabajo de los jugadores durante toda la temporada; deciden qué jugadores comienzan cada partido y las tácticas a emplear en función de la calidad de su propio equipo y del adversario; introducen cambios de estrategia y de jugadores durante el transcurso de los partidos e incluso pueden actuar como psicólogos en el vestuario.

Pero el entrenador es probablemente la figura más vulnerable de un club deportivo. Es cierto que puede ser admirado cuando hay buenos resultados deportivos, pero cuando los resultados no son favorables buena parte de las críticas recaen sobre él. En esos momentos su responsabilidad en la toma de decisiones y su permanente exposición

pública en los medios de comunicación lo hacen objetivo de duras críticas que pueden conducir a su despido. En este sentido, el entrenador es un empleado más del club que, como cualquier otra empresa, contrata a los trabajadores para alcanzar ciertos objetivos. En el deporte, el equipo –incluidos jugadores y entrenador– está diseñado para al menos una temporada completa. Por tanto, cualquier cambio durante la temporada no planificado puede afectar a los resultados deportivos del equipo.

¿Cambiamos el entrenador... o es mejor no hacerlo? Seguramente esa es la primera pregunta que se formulan los directivos cuando, por una u otra causa, se plantea la posibilidad de cambiar de entrenador. Un directivo que se comporte de manera racional tomará la decisión de cambiar de entrenador si prevé una mejora en la conducta deportiva del equipo. Sin embargo, cambiar de entrenador a mitad de temporada no es una decisión fácil. El cambio supone replantear toda la planificación y el trabajo de pretemporada, y esa es una decisión arriesgada. Así, es difícil predecir el impacto de un cambio de entrenador en el rendimiento deportivo del equipo.

Sin embargo, la literatura sobre cambio de liderazgo y rendimiento de la organización (Grusky, 1963) permite plantear algunas relaciones teóricas entre los cambios de entrenador una vez iniciada la temporada y el rendimiento deportivo del equipo. Según la *common-sense theory*, la decisión de cambiar el entrenador se toma tras una serie de malos resultados deportivos. Por tanto, es lógico esperar que el nuevo entrenador pueda mejorar el rendimiento deportivo del equipo (Kesner y Seborá, 1994). Por el contrario la *vicious-circle theory* sostiene que un cambio de entrenador es un factor perjudicial que tiene un impacto negativo sobre el rendimiento deportivo. La razón principal es que el cambio de entrenador a mitad de temporada supone cambios en la estrategia del equipo y, por tanto, habrá un proceso de aprendizaje y asimilación de las nuevas estrategias que tardará tiempo en implantarse (Rowe *et al.*, 2005). Por

último, la *ritual scapegoating theory* mantiene que el cambio de entrenador no tendrá efectos sobre el rendimiento deportivo del equipo (Gamson y Scotch, 1964). El despido del entrenador es simplemente una estrategia utilizada por los directivos del club para apaciguar los ánimos de los socios y aficionados tras una serie de malos resultados deportivos. Sin embargo, el rendimiento del equipo no experimentará cambios, ya que está determinado principalmente por la calidad de los jugadores. En otras palabras, el entrenador no es más que un chivo expiatorio de los malos resultados del equipo.

Esta comunicación analiza la relación entre un cambio de entrenador a mitad de la temporada y el rendimiento deportivo de los equipos que jugaron en la Primera División de la Liga Española de Fútbol durante las temporadas 2001/02 a 2008/09. Su principal contribución a este campo de investigación es el uso de un enfoque no paramétrico basado en técnicas de Análisis Envolvente de Datos para evaluar la eficiencia por programas. Este enfoque metodológico permite separar la eficiencia en la gestión, atribuible a la capacidad de gestión empresarial de los directivos del equipo, de la eficiencia por programas, debida a la pertenencia de un equipo a un grupo o programa de producción que, en este caso, vendrá determinada por la existencia o no de un cambio del entrenador a mitad de temporada.

El resto del documento se organiza del siguiente modo. El apartado 2 examina brevemente la literatura. El apartado 3 aborda las cuestiones metodológicas. En el apartado 4 se muestran los datos y el modelo empírico utilizado, y se analizan los resultados. Por último, el apartado 5 termina con el resumen y las conclusiones.

2. BREVE REVISIÓN DE LA LITERATURA

Diversos estudios previos han analizado la importancia del entrenador para el logro de buenos resultados deportivos por parte del equipo. Hay investigaciones sobre

diversos deportes como el béisbol (Smart *et al.*, 2008), el baloncesto (Fizel y D'Itri, 1996), el rugby (Carmichael y Thomas, 1995) y también el fútbol (Dawson *et al.*, 2000a, 2000b). Además, otras investigaciones han abordado específicamente el impacto de un cambio de entrenador a mitad de temporada sobre el rendimiento deportivo en el baloncesto (Fizel y D'Itri, 1999; Giambatista, 2004), hockey (Audas *et al.*, 2006) y el béisbol (Fabianic, 1994). Sin embargo, el deporte que ha recibido mayor atención es el fútbol, con investigaciones sobre la *Premier League* en Inglaterra (Audas *et al.*, 1997, 2002), la *Eredivisie* de los Países Bajos (Bruinshoofd y ter Weel, 2003; Koning, 2003; Ter Weel, 2005), *La Liga* de España (Tena y Forrest, 2007), la *Bundesliga* alemana (Salomó y Teichmann, 2000) y el *Calcio* en Italia (De Paola y Scoppa, 2008).

Respecto a la metodología, la mayoría de los trabajos anteriores han empleado métodos paramétricos como modelos probit ordenados, regresiones mínimo-cuadráticas, modelos logit condicionales o modelos de panel de datos de efectos aleatorios. Sin embargo, hasta donde sabemos, sólo Fizel y D'Itri (1997, 1999) emplean métodos no paramétricos basados en técnicas *DEA* junto con regresiones paramétricas probit.

Como se mencionó en la introducción, no es sencillo tomar la decisión de cambiar al entrenador, ya que es difícil predecir qué impacto tendrá sobre el rendimiento del equipo. Además, la investigación del efecto del cambio de entrenador sobre el rendimiento deportivo del equipo no es concluyente. Aunque algunos estudios encuentran pruebas empíricas que apoyan la idea de que el cambio de entrenador en mitad de la temporada mejora el rendimiento deportivo (Fabianic, 1984; McTeer *et al.*, 1995), la mayoría de los estudios concluyen que el cambio de entrenador perjudica el rendimiento deportivo del equipo (Brown, 1982; Audas *et al.*, 1997, 2002, 2006; Rowe *et al.*, 2005). Adicionalmente, algunos estudios consideran que el cambio de entrenador

tiene un escaso efecto sobre el rendimiento deportivo de los equipos (Koning, 2003; Bruinshoofd y Weel, 2003).

Sin embargo, la revisión de la literatura pone de manifiesto un par de cuestiones importantes que deben tenerse en cuenta al estudiar el impacto del cambio de entrenador a mitad de temporada sobre el rendimiento del equipo. La primera se refiere a la situación deportiva del equipo cuando se toma la decisión de despedir al entrenador, y la segunda, al diferente potencial de los equipos rivales a que hacen frente el entrenador destituido y el nuevo.

Respecto a la situación deportiva del equipo antes de la destitución del entrenador, es razonable pensar que dicha destitución se produce tras una serie de resultados negativos. Por tanto, cabe esperar que el rendimiento deportivo del equipo bajo el nuevo entrenador mejore. Simplemente, sería difícil que el nuevo entrenador obtenga peores resultados que su antecesor. Sin embargo, ello no significa que el cambio de entrenador sea necesariamente positivo, ya que nunca sabremos cómo se habría comportado el equipo si hubiera continuado con el mismo entrenador hasta el final de la temporada. La literatura ha tratado de resolver este problema de dos modos distintos; ambos modos suponen predecir cómo se habría comportado el equipo si el entrenador no hubiera sido despedido. Por un lado, algunos estudios han comparado los resultados deportivos del equipo tras el cambio de entrenador con un grupo de control, compuesto normalmente por equipos que tienen un comportamiento similar pero que han mantenido al mismo entrenador toda la temporada (Brown, 1982; Bruishoofd y Weel, 2003).

Por otro lado, el otro enfoque ha consistido en comparar la conducta del equipo tras el cambio de entrenador, no con lo sucedido en las jornadas previas a la destitución, sino con la conducta media del equipo en períodos más largos de tiempo (Audas *et al.*, 2006; Tena y Forrest, 2007). No obstante, el principal inconveniente de este enfoque es

que cuando el equipo se ha renovado de modo significativo durante el período de referencia (cambios en jugadores, entrenadores o incluso el Consejo de Administración) la comparación puede resultar totalmente carente de sentido.

El segundo problema al que ha de hacer frente al investigador tiene que ver con la distinta calidad de los equipos rivales. Cuando se comparan los resultados obtenidos por el segundo entrenador y su antecesor hay que considerar las diferencias de calidad de los equipos contra los que tuvieron que enfrentarse ambos entrenadores. En este caso podrían introducirse variables representativas del potencial de los equipos rivales (Quirk y Fort, 1992; Rowe *et al.*, 2005; Tena y Forrest, 2007).

3. METODOLOGÍA

3.1. Estimación de la eficiencia técnica con DEA: un breve comentario

La técnica de *Análisis Envolvente de Datos* (en adelante *DEA*) fue introducida por Charnes *et al.* (1978) en un artículo que utiliza la programación matemática para aplicar el enfoque de Farrell a la estimación de la eficiencia técnica (Farrell, 1957). El *DEA* es básicamente un enfoque no paramétrico de estimación de la eficiencia que evalúa el comportamiento de unidades similares por medio de la construcción de una superficie envolvente a los datos, la denominada frontera tecnológica, que permite comparar el comportamiento observado de una unidad de decisión (en adelante *DMU*) con las mejores prácticas observadas. En Cooper *et al.* (2007) pueden obtenerse más detalles.

Respecto a las ideas principales de nuestro modelo de producción, vamos a empezar por considerar que podemos observar una muestra de n *DMUs*, y cada DMU_j ($j = 1, \dots, n$) emplea m inputs x_{ij} ($i = 1, \dots, m$) para producir s outputs y_{rj} ($r = 1, \dots, s$). Por otra parte, se supone que la tecnología empleada para transformar inputs en outputs satisface las propiedades estándar inicialmente propuestas por Shephard (1970). Bajo estos

supuestos, la eficiencia técnica de la DMU_0 se puede estimar a través del modelo conocido como *BCC* (Banker *et al.*, 1984):

$$\begin{aligned}
 & \text{Eficiencia BCC output-orientada} = \text{Max}_{\lambda_j, \theta_0} \theta_0 \\
 \text{sujeto a:} \quad & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0} \quad i = 1, \dots, m \quad (i) \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \theta_0 y_{r0} \quad r = 1, \dots, s \quad (ii) \\
 & \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (iii) \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (iv)
 \end{aligned} \tag{1}$$

donde x_{i0} e y_{r0} representan los valores del input i y el output r observados sobre la DMU_0 , siendo λ_j una variable de intensidad que representa ponderación de la DMU_j en la composición de la frontera eficiente que presenta las mejores prácticas observadas. Asimismo, se supone la existencia de rendimientos variables de escala (Barros y Leach, 2006).

La solución obtenida del programa (1) para la DMU_0 es igual o mayor que uno, y representa el máximo aumento proporcional posible en todos los outputs que esa unidad podría lograr sin incrementar el uso de inputs. Por tanto, se trata de una medida de eficiencia técnica de tipo Farrell-Debreu o de eficiencia débil. Un resultado de eficiencia igual a uno indica que la DMU_0 es técnicamente eficiente, y cuanto mayor sea este valor mayor es la ineficiencia técnica.

Sin embargo, una vez alcanzada la eficiencia de Farrell-Debreu, pueden ser posibles aumentos adicionales en algunos outputs, así como reducciones en algunos inputs, haciendo que la DMU_0 alcance la eficiencia de tipo Pareto-Koopmans o eficiencia fuerte

(Koopmans, 1951). La identificación de las holguras, tanto de inputs como de outputs, requiere el cálculo del siguiente programa en segunda etapa (Ali y Seiford, 1993):

$$\begin{aligned}
 \text{Max}_{\lambda_j, s_{i0}^-, s_{r0}^+} s_0 &= \sum_{i=1}^m s_{i0}^- + \sum_{r=1}^s s_{r0}^+ \\
 \text{sujeto a:} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_{i0}^- &= x_{i0} \quad i = 1, \dots, m \quad (i) \\
 \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_{r0}^+ &= \theta_0^* y_{r0} \quad r = 1, \dots, s \quad (ii) \quad (2) \\
 \lambda_j &\geq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (iii) \\
 \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \quad (iv)
 \end{aligned}$$

siendo s_{i0}^- y s_{r0}^+ las holguras en el input i y el output r de la DMU_0 , respectivamente.

3.2. Estimación de la eficiencia por programas

El enfoque metodológico para la estimación de la eficiencia por programas fue desarrollado por Charnes *et al.* (1981) en uno de los primeros trabajos empíricos sobre el DEA. Este artículo sugiere que los grupos de $DMUs$ pertenecientes a diferentes programas pueden tener diferentes fronteras tecnológicas, debido a las diferencias entre programas. La eficiencia técnica de las $DMUs$ que operan bajo diferentes programas se estima distinguiendo entre eficiencia en la gestión y la eficiencia del programa. Mientras que la primera analiza la eficiencia de las $DMUs$ cuando se comparan con la frontera del grupo o programa al que pertenecen, la eficiencia por programas identifica las diferencias de eficiencia entre distintos programas productivos.

La estimación de la eficiencia por programas exige seguir los siguientes cuatro pasos. En el primero, se divide la muestra en dos o más submuestras o grupos, uno para cada

uno de los distintos programas considerados. Después es necesario aplicar los programas matemáticos (1) y (2) a cada submuestra para estimar la *eficiencia en la gestión o intraprograma*, que muestra la eficiencia de cada *DMU* cuando se compara con las mejores prácticas observadas dentro de su propio programa. En un segundo paso, los planes de producción de las *DMUs* ineficientes de cada grupo se proyectan sobre la frontera tecnológica de su propio grupo. El objetivo es eliminar la ineficiencia dentro del programa, haciendo que todas las unidades de un mismo programa aparezcan como eficientes en un sentido Pareto-Koopmans o fuerte. De este modo, la mejora potencial de la *DMU*₀ será el resultado de un aumento proporcional y un aumento específico en sus outputs, y una reducción específica en cada uno de sus inputs. Formalmente, los valores de inputs y outputs proyectados sobre la frontera eficiente son:

$$\hat{x}_{i0} = x_{i0} - s_{i0}^{-*} \quad i = 1, \dots, m, \quad y \quad (3)$$

$$\hat{y}_{r0} = \theta_0^* y_{r0} + s_{r0}^{+*} \quad r = 1, \dots, s \quad (4)$$

donde θ_0^* es la solución obtenida para la *DMU*₀ en el programa (1), mientras que s_{i0}^{-*} y s_{r0}^{+*} son, respectivamente, las holguras óptimas en el input i y el output r de esta unidad productiva obtenidas a partir de la solución del programa (2).

El tercer paso consiste en resolver de nuevo el programa (1) para todas las *DMUs* de la muestra, utilizando los datos ajustados obtenidos en el paso anterior; es decir, los valores de inputs y outputs obtenidos de las expresiones (3) y (4). Así, se estima la *eficiencia interprograma* permitiendo obtener la diferencia de eficiencia entre programas tras haber sido eliminadas las ineficiencias individuales o intraprograma. El cuarto y último paso requiere el empleo de varios tests dirigidos a evaluar la significación estadística de las diferencias de eficiencia entre los programas.

4. DATOS, ESPECIFICACIÓN DEL MODELO Y RESULTADOS

4.1. Datos y especificación del modelo

Esta comunicación estudia la actuación deportiva de los equipos de fútbol españoles que jugaron en *La Liga* en las temporadas 2001/02 a 2008/09, ambas incluidas. Los datos proceden de los informes anuales publicados por la *Liga de Fútbol Profesional* y el *Anuario Marca*, el diario deportivo líder en España según cuota de mercado. Todas las observaciones se agrupan en un solo conjunto de datos que incluyen 160 observaciones, referidas a los 20 equipos participantes en cada una de las 8 temporadas estudiadas¹.

Durante este período, un total de 56 equipos cambian sus entrenadores en mitad de la temporada, en promedio 7 cambios de entrenador por temporada. Además, en 14 ocasiones un mismo equipo cambió dos veces de entrenador en la misma temporada. Estas cifras no incluyen los cambios meramente transitorios, esto es, cuando tras la destitución del entrenador otro miembro del equipo técnico del club se hace cargo de la dirección del equipo provisionalmente hasta que es contratado el nuevo entrenador. Estos entrenadores provisionales normalmente sólo ejercen las funciones técnicas durante un partido.

Con el propósito de analizar la relación entre el cambio de entrenador y el rendimiento deportivo de los equipos españoles de fútbol, se han estimado tres modelos denominados respectivamente MODEL1, MODEL2 y MODEL3. Utilizando la metodología descrita en la Sección 3, en todos los modelos se emplean técnicas *DEA* para calcular la eficiencia por programas de distintos grupos de clubes de fútbol, según hayan cambiado

¹ En cada temporada tres equipos experimentan un descenso de categoría y, por lo tanto, ya no juegan en *La Liga*, mientras que otros tres son ascendidos a partir de la división inferior. Como resultado, los equipos incluidos en la muestra son ligeramente diferentes en cada temporada.

de entrenador a mitad de la temporada o hayan mantenido al mismo técnico durante toda la temporada.

Con MODEL1 se trata de contrastar si existen diferencias de eficiencia entre el grupo de equipos que han cambiado de entrenador en mitad de una temporada y aquéllos que han mantenido al técnico durante toda la temporada. Así, se distinguen dos programas, denominados, *programYES* para los equipos que cambian de entrenador a mitad de la temporada y *programNO* para los equipos que mantienen al entrenador toda la temporada. El proceso productivo de un equipo de fútbol² se caracteriza con dos outputs, esto es, los puntos obtenidos en *La Liga* a final de la temporada (POINTS) y los partidos extra jugados en otras competiciones (EXTRA-GAMES), y dos inputs, a saber, el presupuesto del equipo (BUDGET) y los espectadores que asisten a los partidos jugados en casa (SPECTATORS).

Siguiendo diversos estudios previos (Espitia-Escuer y García-Cebrián, 2006 o Barros *et al.*, 2008, entre otros) nuestro primer output es una medida de los puntos obtenidos por un equipo en *La Liga*, expresados como porcentaje del máximo número de puntos que se podrían haber obtenido ganando todos los partidos jugados en una temporada. Aunque *La Liga* es usualmente la principal competición regular en la que participan los equipos de fútbol, también pueden participar en otras competiciones a nivel nacional o internacional. La omisión de los partidos jugados en estas competiciones puede dar lugar a estimaciones sesgadas de los resultados (Picazo-Tadeo y González-Gómez, 2010).

² Desde el trabajo pionero de Rottenberg (1956), que introduce la noción de función de producción deportiva aplicada al béisbol, ha sido una práctica común considerar el deporte como un proceso productivo. El proceso productivo de un equipo de fútbol puede resumirse en la necesidad de lograr el mejor resultado deportivo posible en todas las competiciones haciendo uso de los recursos disponibles.

En España, todos los equipos profesionales que juegan en *La Liga* participan en la *Copa del Rey* (en lo sucesivo, *La Copa*) y algunos de ellos también juegan en competiciones europeas como la *Liga de Campeones* o la *Liga Europea*, conocida como la *Copa de la UEFA* hasta la temporada 2008/09. Sin embargo, es complicado identificar una medida output para *La Copa*, la *Liga de Campeones* y la *Liga Europea* en nuestro modelo. La razón es doble. Por una parte, el sistema de puntuación difiere considerablemente entre unas y otras competiciones y, además, durante el período de estudio considerado en este trabajo se han introducido varias modificaciones. Por otra parte, un equipo puede pasar de la *Liga de Campeones* a la *Liga Europea* en mitad de la temporada, lo que hace muy complicado encontrar una medida output diferente para estas competiciones. Con objeto de homogeneizar la medición del output en estas competiciones se ha calculado la variable EXTRA-GAMES como el número de partidos jugados en competiciones distintas a *La Liga* (González-Gómez y Picazo-Tadeo, 2010). Dejando a un lado otras consideraciones, un mayor número de partidos jugados indica que el equipo ha llegado más lejos en estas competiciones, obteniendo un mejor resultado deportivo.

Por lo que se refiere a los inputs, la variable BUDGET representa el presupuesto anual del club en miles de € a precios de 2009, y es una proxy de la calidad del equipo. Los incrementos presupuestarios mejoran los porcentajes de victorias (Mondello y Maxcy, 2009). Solo los clubes con mayores niveles de ingresos tienen el privilegio de contratar a los jugadores y entrenadores más codiciados del mercado³, que previsiblemente tendrán más habilidades y conocimientos. Al contrario de otras actividades económicas, los costes salariales varían enormemente en el fútbol y se justifican por las

³ Nadie duda de la indiscutible calidad de Cristiano Ronaldo. Sin embargo, a pesar de que a todos los equipos les gustaría contar con este jugador, muy pocos podrían permitirse pagar los 94 millones de € que el Real Madrid desembolsó por él en 2009.

características individuales de los jugadores y los entrenadores que se supone influyen en los resultados deportivos⁴. La relación entre la calidad deportiva de un equipo y su capacidad financiera ha sido analizada por Szymanski y Smith (1997), y Forrest y Simmons (2002) han estudiado la relación entre los gastos y el éxito deportivo de los equipos.

SPECTATORS se ha calculado como la asistencia media a los partidos jugados en casa en cada temporada y se introduce como una proxy de una de las dimensiones del denominado *home-field effect*: el factor público asistente (Nevill *et al.*, 2002). El rendimiento del equipo mejora cuando está respaldado por el apoyo y vítores de sus aficionados en los partidos jugados en el propio campo⁵, debido principalmente a factores de psicología social (Edwards y Archambault, 1989). Aparte de la mayor motivación del equipo de casa, una gran multitud en un campo de fútbol puede intimidar a los jugadores del equipo visitante⁶ y tiene influencia sobre las decisiones de árbitros y jueces de línea (Nevill *et al.*, 2002).

Con MODEL2 se puede estimar la eficiencia de tres programas. Un programa para aquellos equipos que no cambian de entrenador a mitad de temporada, denominado *programNO*, y dos programas para los equipos que destituyeron al entrenador a mitad de la temporada, denominados *programYES1*, que incluye datos para el período cubierto por el primer entrenador, y *programYES2*, que incluye datos para el período cubierto por el segundo entrenador⁷. Los outputs se miden por medio de las variables POINTS_C,

⁴ Chandwick (2009) explora los elementos fundamentales del deporte, que lo diferencia de otros productos o sectores industriales.

⁵ De hecho, en el mundo del fútbol, la afición local es comúnmente denominada el “jugador duodécimo”.

⁶ En círculos futbolísticos se habló durante mucho tiempo del “miedo escénico” que el estadio Santiago Bernabeu provocaba a los rivales del Real Madrid. Actualmente, se habla de la enorme presión que ejerce el público local del Liverpool sobre sus rivales en Anfield Road.

⁷ Este último programa también incluye el caso en que un tercer entrenador ocupó el cargo para aquellos equipos que cambiaron dos veces de entrenador durante la misma temporada. Es decir, los datos del

calculada como el cociente de los puntos obtenidos bajo la dirección de cada entrenador y los puntos máximos posibles, y $EXTRA-GAMES_C$, obtenida como el número de partidos adicionales jugados aparte de los partidos jugados en *La Liga* por cada entrenador. Esta última variable se incluye también como un medio de homogeneizar la información, dado que el período en que están a cargo el primer y segundo entrenador no necesariamente coincide para todos los equipos. Las variables $BUDGET$ y $SPECTATORS_C$ se utilizan como inputs, calculándose esta última como el promedio de espectadores en los partidos jugados en casa durante el período en que el entrenador en cuestión estaba a cargo del equipo.

Por último, $MODEL3$ corrige los resultados obtenidos con $MODEL2$ tomando en consideración la diferencia en la calidad de los equipos rivales durante los períodos a cargo de cada entrenador. La única diferencia respecto al modelo anterior es que ahora $POINTS_C$ es sustituida por $QI-POINTS_C$, que es una medida de los puntos obtenidos en *La Liga* por un equipo bajo las órdenes de un entrenador sobre los puntos máximos posibles, ajustada por un índice de calidad de los equipos rivales. Este índice de calidad se ha construido como el cociente entre la calidad media de los equipos rivales contra los que se juega bajo la dirección de cada entrenador (Y_m) y la calidad media de los equipos rivales a los que se enfrenta el equipo durante toda la temporada (X_m). A su vez, la calidad de un equipo está representada por el número medio de puntos por partido que han obtenido al final de la temporada. Formalmente, el índice de calidad de los equipos rivales a los que se enfrenta el entrenador m se calcula como:

$$IC_m = \frac{Y_m}{X_m}$$

segundo y tercer entrenador se han agregado, como si correspondieran a un solo entrenador. Otra alternativa habría sido considerar un programa aparte para aquel período cubierto por un tercer entrenador. Sin embargo, esta opción habría dado lugar a un problema de dimensionalidad en los programas *DEA*, debido al pequeño número de casos observados.

Un índice de calidad mayor (menor) que uno indica que el entrenador se ha enfrentado a rivales de calidad mayor (menor) que el promedio. El indicador será igual a uno en el caso de los equipos que mantienen el mismo entrenador durante toda la temporada. Obviamente, el índice también tomará un valor igual a uno si el cambio de entrenador se produce justo en mitad de la temporada, ya que ambos entrenadores se enfrentarán a los mismos equipos.

La *Tabla 1* muestra algunos estadísticos descriptivos de las variables input y output utilizadas en los tres modelos.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la muestra

	<i>Media</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
<i>Inputs</i>				
BUDGET	67.819	83.677	4.140	407.000
SPECTATORS	28.366	16.945	7.884	76.279
SPECTATORS _C	27.441	16.805	7.675	76.279
<i>Outputs</i>				
POINTS	0,4558	0,1153	0,2105	0,7631
POINTS _C	0,4281	0,1415	0,0476	0,7631
QI-POINTS _C	0,4270	0,1421	0,0441	0,7631
EXTRA-GAMES	7,8437	6,1812	1	26
EXTRA-GAMES _C	0,1852	0,1689	0	0,6842

4.2. Resultados

En la *Tabla 2* se muestran los promedios y otros estadísticos descriptivos de la eficiencia por programas⁸ para los distintos programas considerados en cada uno de los tres modelos. Para evaluar la significación estadística de las diferencias de eficiencia entre los programas se ha utilizado una simple *prueba t* de igualdad de medias y el *test no paramétrico de suma de rangos de Mann-Whitney* (en adelante, *test MW*) para los

⁸ Dado que el interés de esta comunicación es el análisis de la eficiencia por programas, no se incluyen los resultados de eficiencia en la gestión. No obstante, los resultados globales e individuales están disponibles bajo petición.

programas de MODEL1 y el *test de Kruskal-Wallis* (en adelante, test *KW*), que generaliza el test *MW* para tres o más grupos, para los programas de MODEL2 y MODEL3.

Tabla 2. Estimaciones de eficiencia por programas para MODEL1, 2 y 3

		<i>Media</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Observaciones</i>
MODEL1	<i>ProgramNO</i>	1,00048	0,00303	1	1,02428	104
	<i>ProgramYES</i>	1,09906	0,06399	1	1,25717	56
MODEL2	<i>ProgramNO</i>	1,00991	0,02074	1	1,13551	104
	<i>ProgramYES1</i>	1,16023	0,08741	1	1,43561	56
	<i>ProgramYES2</i>	1,03820	0,07142	1	1,46077	56
MODEL3	<i>ProgramNO</i>	1,01248	0,02251	1	1,14512	104
	<i>ProgramYES1</i>	1,15919	0,08279	1	1,31269	56
	<i>ProgramYES2</i>	1,03127	0,06928	1	1,46953	56

Antes de comentar los resultados, es preciso señalar que el enfoque metodológico adoptado en esta comunicación aborda el primero de los problemas mencionados en la Sección 2, esto es, antes de tomar la decisión de despedir al entrenador se suelen observar pobres resultados deportivos en el equipo. Por una parte, al comparar el rendimiento deportivo de los equipos bajo las órdenes del primer y segundo entrenador, se recurre a una solución utilizada frecuentemente en la literatura, introducir como grupo de control a aquellos equipos que no han cambiado su entrenador.

Por otro lado, el enfoque de eficiencia por programas utilizado en esta investigación también permite afrontar este problema. Si bien es cierto que la decisión de cambiar el entrenador normalmente se toma después de una serie de resultados negativos, este no es necesariamente siempre el caso. Las discrepancias entre el entrenador y el Consejo de Administración o los propios jugadores pueden ser, en ocasiones, el verdadero detonante del cambio, aún cuando el rendimiento deportivo del equipo no haya disminuido, o al menos no excesivamente⁹. Tales equipos es más probable que formen

⁹ Como ejemplo, este podría ser el caso del Real Madrid en la temporada 2008/09, cuando el entrenador alemán Bernd Schuster fue sustituido por el español Juande Ramos.

parte de la frontera eficiente correspondiente al grupo de equipos bajo las órdenes del primer entrenador. Bajo el enfoque de eficiencia por programas, cuando los equipos ineficientes se proyectan sobre la frontera de mejores prácticas de su propio grupo, se está eliminando la ineficiencia intra-programa, forzando a los equipos que se encuentran bajo las órdenes del primer entrenador a comportarse eficientemente bajo la restricción de formar parte de su propio programa. En términos menos técnicos, el punto de partida de las comparaciones que permiten estimar la eficiencia por programas no es el rendimiento deportivo de los equipos bajo las órdenes del primer entrenador, sino el rendimiento que estos equipos podrían haber logrado si se hubieran comportado eficientemente dentro de su propio programa o grupo.

Volviendo a los resultados, MODEL1 muestra que los equipos que no cambian a su entrenador se comportan en promedio mejor que los equipos que han despedido a su entrenador en mitad de la temporada (*Tabla 3*). Además, según los resultados del *test t* y del *test MW*, la diferencia es estadísticamente significativa. Sin embargo, MODEL1 no permite comprobar si el cambio de entrenador mejora o empeora el rendimiento deportivo del equipo. Este es precisamente el objetivo de MODEL2 y MODEL3.

Tabla 3. Resultados de los tests t y Mann-Whitney para los programas del MODEL1

		<i>ProgramNO</i>	<i>ProgramYES</i>
<i>t-test de igualdad de medias</i> ^a	Eficiencia media	1,00048	1,09906
	Diferencia de medias		-0,0985
	t (valor p)		-11,5213 (0,0000)
<i>Test de Mann-Whitney</i> ^b	Media de rangos	54,56	128,68
	Z (valor p)		9,6518 (0,0000)

^a La hipótesis nula es que la diferencia de medias es igual a cero.

^b La hipótesis nula es que las dos muestras se extraen de la misma población

Recordemos que MODEL2 incluye un programa para los equipos que no cambian sus entrenadores a mitad de la temporada (*programNO*), y dos programas diferentes para

los equipos si cambian, uno para el primer entrenador (*programYES1*) y otro para el segundo entrenador (*programYES2*). De acuerdo con los resultados del test *KW* se puede aceptar que las diferencias de eficiencia programática entre estos programas son estadísticamente significativas (*Tabla 4*). Adicionalmente, se han realizado comparaciones bilaterales entre los programas del MODEL2 utilizando un sencillo *test t* de igualdad de medias y el test *MW*¹⁰. Los resultados obtenidos muestran que los equipos que no cambian de entrenador en mitad de la temporada son más eficientes que los que lo hacen, tanto con el primer como con el segundo entrenador. Además, la comparación bilateral de la eficiencia en promedio de *programYES1* y *programYES2* confirma que el cambio de entrenador mejora la eficiencia del equipo. En todos los casos, las relaciones son estadísticamente significativas a los niveles de confianza estándar.

Tabla 4. Resultados del test Kruskal-Wallis^a para los programas de MODEL2

	<i>ProgramNO</i>	<i>ProgramYES1</i>	<i>ProgramYES2</i>
<i>Media de rangos</i>	69,80	179,52	109,36
<i>H (valor p)</i>	112,20 (0,0001)		

^a La hipótesis nula es que las tres muestras se extraen de la misma población.

Los resultados anteriores podrían modificarse cuando se considera la calidad de los equipos rivales a que hacen frente los dos entrenadores. El propósito de MODEL3 es precisamente dar cuenta de estas diferencias de calidad. En MODEL3 el output POINTS es sustituido por QI-POINTS, premiando a los entrenadores que se han enfrentado a equipos con una calidad por encima de la media y penalizando a los entrenadores que se han enfrentado a equipos con una calidad por debajo de la media. De acuerdo con el test *KW*, las diferencias de eficiencia entre los tres programas también pueden ser aceptadas

¹⁰ Los resultados de estos tests no se incluyen en el documento pero están disponibles a petición.

como estadísticamente significativas en este modelo (*Tabla 5*). Aquí también se han realizado comparaciones bilaterales entre los programas. De nuevo, se encuentra que, a partir de un cambio de entrenador a mitad de temporada, el rendimiento del equipo con el segundo entrenador es mejor que con el primero. No obstante, aunque el cambio de entrenador se traduzca en una mejora, el rendimiento deportivo no alcanza el nivel registrado por los equipos que no cambian de entrenador.

Tabla 5. Resultados del test Kruskal-Wallis^a para los programas de MODEL3

	<i>ProgramNO</i>	<i>ProgramYES1</i>	<i>ProgramYES2</i>
<i>Media de rangos</i>	74,52	179,75	100,36
<i>H (valor p)</i>	104,48 (0,0001)		

^a *La hipótesis nula es que las tres muestras se extraen de la misma población.*

Así, una mala planificación del equipo a comienzo de la temporada puede dar lugar a un peor rendimiento del equipo, lo que provocará el despido del entrenador. Los resultados de esta investigación muestran que el cambio de entrenador a mitad de temporada mejora el rendimiento deportivo del equipo, pero en ningún caso le permite alcanzar el nivel de eficiencia mostrado por los equipos que planificaron mejor la temporada y consideraron innecesario el cambio de entrenador.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Los clubes deportivos están interesados en obtener buenos resultados deportivos, ya que ello garantiza el apoyo de los aficionados y permite generar ingresos con más facilidad. Cuando el rendimiento deportivo de un equipo no cumple con las expectativas de los directivos del club, éstos se ven obligados a tomar medidas. Aunque el entrenador es contratado para toda la temporada, en muchas ocasiones es el foco de las críticas y puede ser despedido en mitad de la temporada. *¿Cambiamos el entrenador...o*

es mejor no hacerlo? es probablemente la primera cuestión que la Junta Directiva se plantea antes de tomar una decisión.

Esta investigación tiene por objeto arrojar luz sobre la relación entre el despido del entrenador y el rendimiento deportivo. Se analiza el impacto del cambio de entrenador en el rendimiento deportivo de los equipos de fútbol que jugaron en *La Liga* en las temporadas 2001/02 a 2008/09. La principal contribución a la bibliografía existente es el uso de técnicas de *Análisis Envoltente de Datos* y la estimación de la eficiencia por programas. Este enfoque permite separar la ineficiencia atribuible a la gestión del club, de la ineficiencia del programa, debida a un determinado programa de producción que, en este caso, se establece en función de si el equipo cambia o no de entrenador a mitad de la temporada.

A continuación se presentan los principales resultados de esta investigación. En primer lugar, un club normalmente cambia al entrenador a mitad de temporada cuando el equipo no está obteniendo buenos resultados. En segundo lugar, los cambios de entrenador han mejorado el rendimiento deportivo de los equipos del fútbol profesional español. En tercer lugar, aunque después del cambio de entrenador mejora el rendimiento deportivo, el equipo no es capaz de obtener el mismo rendimiento que los equipos que no han cambiado de entrenador. Estos resultados, que suponen una contribución empírica a la *common-sense theory*, sugieren que el cambio de entrenador puede ser la decisión correcta para mejorar el rendimiento deportivo de un equipo, pero bajo ninguna circunstancia este cambio permitirá igualar los resultados que se obtienen cuando al comienzo de la temporada se planifica correctamente la plantilla y al equipo.

REFERENCES

- Ali, A. y Seiford, L. (1993), The mathematical programming approach to efficiency analysis. En Fried, H., Lovell, C.A.K. y Schmidt, S. (Editors), *The measurement of productive efficiency: Techniques and applications*, Oxford University Press, Oxford.
- Audas, R., Dobson, S. y Goddard, J. (1997), "Team performance and managerial change in the English football league", *Economic Affairs*, Vol. 17, pp. 30–36.
- Audas, R., Dobson, S., y Goddard, J. (2002), "The impact of managerial change on team performance in professional sports", *Journal of Economics and Business*, Vol. 54, pp. 633–651.
- Audas, R., Goddard, J. y Rowe, G. (2006), "Modelling Employment Durations of NHL Head Coaches: Turnover and Post-succession Performance", *Managerial and Decision Economics*, Vol. 27, pp. 293-306.
- Banker, R.D., Charnes, A. y Cooper, W.W. (1984), "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, Vol. 30, pp. 1078-1092.
- Barros, C.P., y Leach, S. (2006), "Performance evaluation of the English Premier Football League with data envelopment analysis", *Applied Economics*, Vol. 38, pp. 1449-1458.
- Barros, C.P., Del Corral, J. y García-del-Barrio, P. (2008), "Identification of segments of soccer clubs in the Spanish League First Division with a latent class model", *Journal of Sports Economics*, Vol. 9, pp. 451-469.
- Brown, M. (1982), "Administrative succession and organizational performance: The succession effect", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 27, pp. 1–16.
- Bruinshoofd, A. y ter Weel, B. (2003), "Manager to go? Performance dips reconsidered with evidence from Dutch football", *European Journal of Operational Research*, Vol. 148, pp. 233–246.
- Carmichael, F. y Thomas, D. (1995), "Production and efficiency in team sports: an investigation of rugby league football", *Applied Economics*, Vol. 27, pp. 859-869.
- Chadwick, S. (2009), "From outside lane to inside track: sport management research in the twenty-first century", *Management Decision*, Vol. 47, pp. 191-203.

- 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. y Rhodes, E. (1981), "Evaluating program and managerial efficiency: An application to Data Envelopment Analysis to program follow through", *Management Science*, Vol. 27, pp. 668-697.
- Cooper, W.W., Seiford, L. y Tone, K. (2007), *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software*. Springer Verlag, Boston.
- Dawson, P., Dobson, S. y Gerrad, B. (2000a), "Estimating coaching efficiency in professional team sports: Evidence from English association football", *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 47, pp. 399-421.
- Dawson, P., Dobson, S. y Gerrad, B. (2000b), "Stochastic frontiers and the temporal structure of managerial efficiency in English soccer", *Journal of Sports Economics*, Vol. 1, pp. 341-362.
- De Paola, M. y Scoppa, V. (2008), The Effects of Managerial Turnover: Evidence from Coach Dismissals in Italian Soccer Teams. Munich Personal RePEc Archive, MPRA. Paper No. 11030.
- Edwards, J. y Archambault, D. (1989), The home field advantage. En Goldstein, J. (Editor), *Sports, games, and play: Social and psychological viewpoints* (2nd edition, pp. 333-370). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Espitia-Escuer, M. y García-Cebrián, L.I. (2006), "Performance in sports teams. Results and potential in the professional soccer league in Spain", *Management Decision*, Vol. 44, pp. 1020-1030.
- Fabianic, D. (1984), "Organizational effectiveness and managerial succession", *Journal of Sport Behaviour*, Vol. 7, pp. 139-152.
- Fabianic, D. (1994), "Managerial change and organizational effectiveness in Major League Baseball: findings for the eighties", *Journal of Sport Behaviour*, Vol. 17, pp. 135-147.
- Farrell, M.J. (1957), "The measurement of productive efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, Vol. 120, pp. 235-290.
- Fizel, J.L. y D'Itri, M. (1996), "Estimating managerial efficiency: the case of college basketball coaches", *Journal of Sport Management*, Vol. 10, pp. 435-445.

- Fizel, J.L. y D'Itri, M. (1997), "Managerial efficiency, managerial succession and organizational performance", *Managerial and Decision Economics*, Vol. 18, pp. 295-308.
- Fizel, J.L. y D'Itri, M. (1999), "Firing and hiring of managers: does efficiency matter?", *Journal of Management*, Vol. 25, pp. 567-585.
- Forrest, D. y Simmons, R. (2002), "Team salaries and playing success in sports: a comparative perspective", *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Vol. 62, pp. 221-37.
- Gamson, W.A. y Scotch, N.A. (1964), "Scapegoating in baseball", *American Journal of Sociology*, Vol. 70, pp. 69-72.
- Giambattista, R.C. (2004), "Jumping through hoops: A longitudinal study of leader life cycles in the NBA", *The Leadership Quarterly*, Vol. 15, pp. 607-624.
- González-Gómez, F. y Picazo-Tadeo, A.J. (2010), "Can we be satisfied with our football team? Evidence from Spanish professional football", *Journal of Sports Economics*, in press; doi:10.1177/1527002509341020.
- Grusky, O. (1963), "Managerial succession and organizational effectiveness", *American Journal of Sociology*, Vol. 69, pp. 21-31.
- Kesner, F. y Sebor, T. (1994), "Executive succession: Past, present and future", *Journal of Management*, Vol. 20, pp. 327-372.
- Koning, R. (2003), "An econometric evaluation of the effect of firing a coach on team performance", *Applied Economics*, Vol. 35, pp. 555-564.
- Koopmans, T. (1951), Analysis of production as an efficient combination of activities. En Koopmans, T. (Editor) *Activity analysis of production and allocation*. John Willey and Sons, New York.
- Madichie, N. (2009), "Management implications of foreign players in the English Premiership League football", *Management Decision*, Vol. 47, pp. 24-50.
- McTeer, W., White, P.G. y Persad, S. (1995), "Manager/coach mid-season replacement and team performance in professional team sport", *Journal of Sport Behaviour*, Vol. 18, pp. 58-68.
- Mondello, M. y Maxcy, J. (2009), "The impact of salary dispersion and performance bonuses in NFL organizations", *Management Decision*, Vol. 47, pp. 110-123.
- Nevill, A., Balmer, N. y Williams, A. (2002), "The influence of crowd noise and experience upon refereeing decisions in association football", *Psychology of Sport and Exercise*, Vol. 3, pp. 261-272.

- Picazo-Tadeo, A.J. y González-Gómez, F. (2010), “Does playing several competitions influence a team’s league performance? Evidence from Spanish professional football”, *Central European Journal of Operations Research*, in press; doi: 10.1007/s10100-009-0117-z.
- Quirk, J. y Fort, R. (1992), *Pay Dirt: the Business of Professional Team Sports*. Princeton University Press, Princeton.
- Rottenberg, S. (1956), “The baseball player’s labor-market”, *Journal of Political Economy*. Vol. 64, pp. 242–258.
- Rowe, G., Cannella, A., Rankin. D. y Gorman. D. (2005), “Leader succession and organizational performance: Integrating the common-sense, ritual scapegoating, and vicious-circle succession theories”, *The Leadership Quarterly*, Vol. 16, pp. 197–219.
- Salomo, S. y Teichmann, K. (2000), “The Relationship of Performance and Managerial Succession in the German Premier Soccer League”, *European Journal for Sport Management*, Vol. 7, pp. 99–119.
- Shephard, R.W. (1970). *Theory of cost and production functions*. Princeton University Press, Princeton.
- Smart, D., Winfree, J. y Wolfe, R. (2008), “Major league baseball managers: Do they matter?”, *Journal of Sport Management*, Vol. 22, pp. 303-321.
- Szymanski, S. y Smith, R. (1997), “The English football industry: profit, performance and industrial structure”, *International Review of Applied Economics*, Vol. 11, pp. 135-153.
- Tena, J.D. y Forrest, D. (2007), “Within-season dismissal of football coaches: Statistical analysis of causes and consequences”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 181, pp. 362–373.
- Ter Weel, B. (2005), Does manager turnover improve performance? New evidence using information from Dutch soccer, 1986-2004, MERIT working paper.