

La Presión Social en la Eficiencia de los Equipos de Fútbol

Jorge B. Guillén¹

¹Universidad ESAN, Lima, Perú

Resumen El presente estudio analiza las variables que explican el desempeño del equipo de fútbol de un país dentro de ciertas copas del mundo. Las variables se clasifican en tres grupos: macroeconómicas, demográficas y cultural-deportivas. Encontramos que tanto las variables macroeconómicas y demográficas no son significativas para explicar el rendimiento de una Nación, pero la que llamamos variable cultural-deportiva sí es una variable relevante para el estudio de eficiencia de un equipo de futbol.

El resultado contrasta con estudios previos, los que no consideran la medición del rendimiento de cada participante con nuestra técnica. El ranking del equipo participante se evalúa mediante la técnica de Data Envelopment Analysis (DEA, por sus siglas en Inglés) para obtener las puntuaciones de eficiencia basadas en la idea de la maximización de puntos dados los intentos de anotar por tiros de esquina, fuera del área, y en el arco.

Este estudio es relevante para evaluar el rendimiento en el fútbol como una función de variables de control social como ser anfitrión o afiliado a una federación.

Correspondencia a: Jorge B. Guillén (e-mail: jguillen@esan.edu.pe)

Palabras clave Eficiencia no Paramétrica de Equipos de Fútbol, Inputs, Outputs, Inversión, Deuda Pública, CONMEBOL, UEFA, CONCACAF, AFC, CAF, PBI, Panel Data, Ranking, FIFA.

Clasificación JEL L83, H50.

1. Introducción

El fútbol es uno de los deportes más populares en el mundo. Podemos verificar la última oración al mirar el gran número de países miembros vinculados a la Federación Internacional de Fútbol Asociado (FIFA)¹, el órgano gobernante mundial de este deporte. Por lo tanto, no cabe duda de que el fútbol es uno de los deportes favoritos jugado en todo el mundo.

Según las estadísticas de la FIFA, en el pasado ha habido dieciocho campeones de fútbol diferentes desde 1930, donde la mitad de ellos provino de América del Sur o de la Federación CONMEBOL y la otra mitad provino de la parte europea o de la Federación UEFA².

La federación CONMEBOL cuenta con diez países miembros, mientras que la UEFA tiene cincuenta y un participantes durante el torneo preliminar de la copa del mundo. Además, los países de Europa tienen un PBI per cápita de US\$ 19.500., mientras que América del Sur alcanza los US\$ 7.500³ (libro de hechos mundiales, 2005). A pesar del mayor número de participantes y el PBI per cápita de Europa en comparación con América del Sur, esta última región es tan exitosa como la primera en los torneos de la FIFA.

Nuestro estudio trata de explorar cuáles *son los determinantes* que pueden explicar una destacada actuación de los participantes nacionales en las Copas Mundiales. De acuerdo con la literatura, hay varias variables que pueden afectar

¹ La FIFA es una asociación gobernada por las Leyes de Suiza fundada en 1904 y localizada en Zurich. Tiene 208 miembros asociados y su meta es preservar sus Estatutos (ver el sitio web: www.fifa.com).

² CONMEBOL significa Confederación y la UEFA es la Unión de Asociaciones de fútbol Europeo.

³ Esta estimación fue hecha en el 2005.

la posición de un equipo de fútbol. En particular, Hoffman, Ging y Ramasamy (2002b) revelan que los factores económicos, demográficos, culturales y climáticos son significativos y producen un impacto en el éxito de un concursante Olímpico. Ponen a prueba el ranking de la Copa Mundial de la FIFA contra diferentes variables que pueden explicar la clasificación de un equipo⁴. Por otra parte, Hoffman, Ging y Ramasamy (2002a) concluyen que las características geográficas, demográficas y culturales tienen un impacto significativo y pronunciado en el éxito de un competidor olímpico.

Nuestro trabajo se propone analizar los factores determinantes del desempeño de los participantes de un torneo sobre la base de un indicador de eficiencia utilizado en la literatura de la banca y la salud, pero no muy utilizada en los deportes. Se utilizó el Data Envelopment Analysis (DEA)⁵ para estimar la eficiencia de un equipo de fútbol nacional y evaluar sus factores determinantes⁶.

En el campo del deporte, hay algunas aplicaciones de indicadores de eficiencia para evaluar la situación de los diferentes representantes deportivos nacionales. Por ejemplo, Anderson y Sharp (1997) miden la eficiencia del bateador de béisbol por la técnica de Análisis Envolvente de Datos (DEA). El fútbol no está alejado de esta estimación bajo este enfoque. Pestana, Del Corral y García del Barrio (2008) presenta estimaciones de eficiencia técnica de un grupo de directivos en la Liga Premier del fútbol español para el período 1994 a 2006⁷.

Pestana, Del Corral y García del Barrio (2008) implementó un modelo de frontera estocástica, un procedimiento que también les permite analizar la eficiencia de los clubes con respecto a sus propias fronteras. Los resultados revelan que algunos de los clubes podrían mejorar sus niveles de rendimiento sustancialmen-

⁴ El ranking mundial de la copa mundial de la FIFA sesga el estudio porque la metodología usada por esta institución es arbitraria. Ellos asignan diferentes pesos a los puntos de acuerdo a la importancia del juego y la fortaleza del oponente.

⁵ Ver Barr, Killgo y Siems (1999) y también Berger y De Young (1999) respecto de la aplicación de un indicador de eficiencia en el sistema financiero. También, Chirikos y Sear (2000) tienen una aplicación similar aplicada a los hospitales.

⁶ Condon et. Al (2003) usan redes neuróticas para el mismo propósito.

⁷ La primera Liga inglesa también ha sido sujeta de Estudio por Carmichael, Thomas y Ward (2001).

te. Además, Espitia Escuer-, García-Cebrián (2006) evalúan el desempeño de la Primera División española comparando el resultado que debería haber obtenido sobre la base de su potencial y propone una futura línea de acción para mejorar su rendimiento. También Chumacero (2009) estudió el efecto de la altitud sobre la eficiencia del equipo deportivo, pero centrándose en las medidas alternativas de comportamiento.

Nuestro trabajo de investigación complementa una última investigación al encontrar una relación entre los índices de eficiencia de los equipos nacionales de fútbol y las variables macroeconómicas, demográficas y culturales-deportivas. Este trabajo es diferente a estudios anteriores porque nuestra muestra no ha sido tomada antes y la técnica (DEA) que se utiliza aquí es singular en el desarrollo económico de la literatura deportiva. Empleamos esta técnica como un insumo principal para averiguar los determinantes del desempeño de un participante en los torneos de la Copa Mundial FIFA.

El fútbol es un deporte popular que es capaz de transferir millones de dólares⁸ en radiodifusión, entradas y merchandising (Dobson y d Goddar (2001)). Por lo tanto, el rendimiento de un equipo nacional influirá en la creciente transferencia de fondos hacia sí mismos y hacia las industrias afines. En algunos países, el fútbol es visto como un vehículo del nacionalismo y el rendimiento de un equipo nacional refuerza el impacto en la economía (Hoffman, Ging y Ramasamy (2002b)). Nuestro estudio es relevante para evaluar la influencia de un rendimiento del equipo, ya que se relaciona con cuestiones económicas.

2. Indicadores de Eficiencia

Nuestra investigación utiliza como insumo principal el indicador de eficiencia del equipo con Data Envelopment Analysis (DEA). Existe alguna literatura anterior, que ha calculado la eficiencia de los equipos de fútbol. Por ejemplo Dawson et. al.

⁸ El fútbol es un tema actual de la literatura deportiva desde un punto de vista económica. De acuerdo Cairns et. Al (1986) esto podría ser explicado por un amplio interés y la información disponible permite alguna exploración en la disciplina.

(2000a y 2000b) ha desarrollado indicadores de eficiencia siguiendo los métodos de frontera estocástica. Espitia y García-Cebrián (2006) ha desarrollado puntuaciones de DEA de los equipos españoles de Primera División de fútbol para 1998-2005. Esta última técnica se utiliza aquí porque la DEA no necesita una forma funcional y un vector de precios que no está disponible en nuestra base de datos.

DEA es un método no paramétrico que no tiene necesidad de considerar una forma funcional específica de la frontera, pero la estima con la programación lineal resuelta en el programa R. Es envuelta porque es relativo a los valores observados de la muestra. El rendimiento particular de la nación representativa, se evalúa de forma relativa en relación a los demás y obtiene una puntuación de eficiencia que varía entre cero y uno. Esto significa que un equipo puede ser muy eficiente dentro de una muestra, pero no es el mejor si se considera en otra muestra. En nuestro caso evaluamos el desempeño de los mejores representantes nacionales que califican para la Copa Mundial y juegan para ser el Campeón del Mundo.

La siguiente ecuación se resuelve con el fin de obtener los indicadores de eficiencia:

$$\begin{aligned} & \text{máx } \theta_1 \\ & \text{s. a: } \theta_1 u \leq zU \\ & x \geq zX, \mathbf{z} \in R_+^K \end{aligned} \quad (1)$$

Donde θ_1 es la escala técnica de eficiencia del enfoque de resultados, u es el vector de tamaño m de los productos producidos por el equipo bajo evaluación. U es la matriz $k \times m$ con los equipos k en estudio y m los productos obtenidos por ellos. La variable x es el vector de n entradas procesadas por el equipo. Además, X tiene un tamaño de $K \times N$ y z es un vector de escala que determina la combinación óptima de n entradas y m salidas se utilizan en la frontera.

Cuando $\theta_1 = 1$, el equipo bajo análisis se encuentra exactamente en la frontera óptima y por lo tanto, es eficaz. Mientras que si $\theta_1 < 1$, significa que es posible obtener un aumento radial en la salida utilizando las mismas cantidades de entrada. La siguiente imagen (Figura 1) explica esta idea de dos salidas y un resultado:

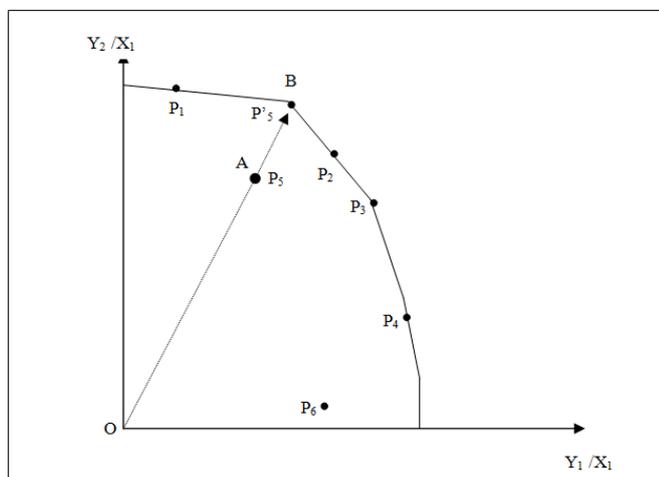


Figura 1: Explicación gráfica del DEA (los equipos P1, P2, P3 y P4 son eficientes, en tanto que los equipos P5 y P6 son ineficientes).

Esta última cifra representa seis equipos: P₁, P₂, P₃, P₄, P₅ y P₆, donde tienen una entrada P₆ de entrada para producir dos salidas Y₁ y Y₂. La frontera se construye como una forma cóncava, ya que se muestra arriba y los equipos, P₁, P₂, P₃ y P₄ son eficientes (puntaje de $\theta_1=1$), pero P₅ y P₆ son ineficientes (puntaje de $\theta_1 < 1$). El Equipo P₅ está situado en A y necesita un aumento radial que se encuentra en B.

Hacemos una ejecución del modelo (1) con cuatro inputs: el número de la esquina, fuera del área, disparo a lo ancho y disparo al arco. Un output: los puntos que un participante del torneo puede lograr en el Campeonato de la Copa del Mundo. Espitia y García-Cebrián (2006) consideran inputs y outputs similares, pero por falta de información que no pudimos usar las mismas entradas exactamente.

Con el fin de garantizar la confianza en nuestros indicadores realizamos una prueba de diferencia en cuartiles y se verifica que existe una diferencia significativa entre los cuartiles⁹. El siguiente gráfico (Figura 2) muestra la diferencia entre

⁹ El examen de diferencia en medias muestra estadísticamente una diferencia entre cuartiles de nuestra estimación. Significa que nuestro resultado no está sesgado hacia un cuartil.

cuartiles. Por lo tanto, podemos confiar en las estimaciones realizadas para equipos de fútbol.

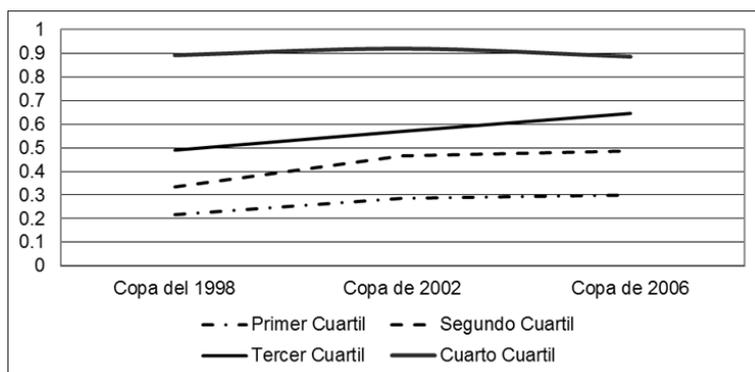


Figura 2: Percentiles.

Adicionalmente, se hace un Bootstrapping o simulación (ver Cuadro 2) que se basa en la idea de que en repetidas ocasiones la simulación de procesos de generación de datos (DGP, por sus siglas en Inglés), al volver a realizar el muestreo e insertar el estimador original para cada muestra simulada de manera que las estimaciones resultantes imitan la distribución de muestreo del estimador original. Seguimos los comandos Bootstrap publicados por Wilson (2005). Luego, verificamos que el ranking de los puntajes estimados no difiere de los resultados simulados de la DEA¹⁰. Por lo tanto, nuestros indicadores de eficiencia pueden responder a variaciones de muestreo de la frontera estimada. Una vez que consideramos que nuestras estimaciones de rendimiento son constantes, la siguiente sección explica los datos y el modelo utilizado para poner a prueba nuestra hipótesis.

¹⁰ El Test de Spearman permite verificar que los rankings entre los resultados simulados y los resultados originales de la DEA no son diferentes. El test de estadísticas de Spearman fue -3.73, -4.85 y -5.06 para cada copa mundial, la hipótesis nula fue rechazada al 99 % lo que significa que los rankings de la DEA original no son diferentes a los rankings de las variables simuladas. Con ello garantizamos la robustez de nuestro indicador DEA.

Cuadro 1: Simulación de resultados de DEA.

Country	Copa de 1998				Copa de 2002				Copa de 2006			
	DEA	Ranking DEA	Simulacion	Ranking Simulac.	DEA	Ranking DEA	Simulacion	Ranking Simulac.	DEA	Ranking DEA	Simulacion	Ranking Simulac.
Angola	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		0.68	14.00	0.64	16.00
Argentina	0.44	10.00	0.37	17.00	0.58	11.00	0.55	14.00	0.98	2.00	0.90	3.00
Australia	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		0.46	25.00	0.44	27.00
Austria	0.33	12.00	0.29	19.00	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
Belgium	0.33	12.00	0.28	21.00	0.55	14.00	0.50	17.00	n.d.		n.d.	
Brazil	0.51	6.00	0.40	14.00	1.00	1.00	0.73	6.00	0.86	5.00	0.77	6.00
Bulgaria	1.00	1.00	0.90	1.00	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
Cameroon	0.50	7.00	0.44	12.00	0.75	6.00	0.70	7.00	n.d.		n.d.	
Chile	0.20	15.00	0.17	24.00	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
China	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
Colombia	1.00	1.00	0.83	3.00	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
Costa Rica	1.00	1.00	0.72	5.00	0.58	11.00	0.53	14.00	n.d.		n.d.	
Cote d'Ivoire	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		0.43	26.00	0.41	28.00
Croatia	n.d.		n.d.		0.56	13.00	0.52	15.00	0.62	18.00	0.58	19.00
Czech Republic	n.d.		n.d.		0.53	16.00	0.47	20.00	0.58	21.00	0.55	22.00
Denmark	0.44	9.00	0.38	16.00	1.00	1.00	0.89	1.00	n.d.		n.d.	
Ecuador	n.d.		n.d.		0.69	8.00	0.64	11.00	0.95	3.00	0.91	2.00
France	1.00	1.00	0.68	7.00	0.23	22.00	0.19	26.00	1.00	1.00	0.83	4.00
Germany	0.83	3.00	0.70	6.00	1.00	1.00	0.81	4.00	0.84	6.00	0.69	13.00
Ghana	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		0.75	11.00	0.71	12.00
Iran	0.50	7.00	0.42	13.00	n.d.		n.d.		0.26	27.00	0.24	29.00
Ireland	n.d.		n.d.		0.54	15.00	0.49	19.00	n.d.		n.d.	
Italy	0.58	4.00	0.48	8.00	0.40	21.00	0.38	24.00	1.00	1.00	0.76	7.00
Jamaica	0.33	12.00	0.28	21.00	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
Japan	n.d.		n.d.		0.88	3.00	0.78	5.00	0.50	24.00	0.45	26.00
Korea, Rep.	0.50	7.00	0.45	10.00	n.d.		n.d.		0.77	8.00	0.73	9.00
Mexico	0.31	13.00	0.28	22.00	0.79	4.00	0.70	8.00	0.56	22.00	0.53	24.00
Morocco	0.35	11.00	0.30	18.00	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
Netherlands	0.49	8.00	0.40	15.00	n.d.		n.d.		0.75	10.00	0.71	11.00
Nigeria	0.54	5.00	0.47	9.00	0.55	14.00	0.46	21.00	n.d.		n.d.	
Norway	0.50	7.00	0.44	11.00	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
Paraguay	0.83	2.00	0.73	4.00	0.42	19.00	0.39	23.00	0.66	15.00	0.63	17.00
Poland	n.d.		n.d.		0.64	9.00	0.60	12.00	0.76	9.00	0.72	10.00
Portugal	n.d.		n.d.		0.53	17.00	0.49	18.00	0.61	19.00	0.54	23.00
Romania	1.00	1.00	0.86	2.00	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
Russian Fed.	n.d.		n.d.		0.53	17.00	0.49	18.00	n.d.		n.d.	
Saudi Arabia	0.50	7.00	0.45	10.00	n.d.		n.d.		0.56	23.00	0.50	25.00
Senegal	n.d.		n.d.		0.77	5.00	0.69	9.00	n.d.		n.d.	
Serbia	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
Slovenia	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
South Africa	0.33	12.00	0.29	19.00	0.62	10.00	0.58	13.00	n.d.		n.d.	
Spain	0.22	14.00	0.19	23.00	0.58	12.00	0.51	16.00	0.70	13.00	0.65	14.00
Sweden	n.d.		n.d.		0.55	14.00	0.50	17.00	0.59	20.00	0.56	21.00
Switzerland	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		0.79	7.00	0.74	8.00
Togo	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
Trinidad & Tobago	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		0.71	12.00	0.65	15.00
Tunisia	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	0.83	3.00	0.63	17.00	0.57	20.00
Turkey	n.d.		n.d.		0.99	2.00	0.84	2.00	n.d.		n.d.	
Ukraine	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		0.65	16.00	0.62	18.00
United Kingdom	0.33	12.00	0.29	20.00	0.74	7.00	0.66	10.00	0.86	4.00	0.79	5.00
United States	n.d.		n.d.		0.48	18.00	0.43	22.00	1.00	1.00	0.91	1.00
Uruguay	n.d.		n.d.		0.42	20.00	0.37	25.00	n.d.		n.d.	

“n.d.” significa que o no pudimos estimar la eficiencia o el país no participa en la Copa Mundial. Podemos ver que la DEA y el ranking que sigue a la estimación de la eficiencia son similares al bootstraped.

3. Data y Modelo de Panel

Con el fin de averiguar los factores determinantes del desempeño del equipo, partimos de diferentes estudios en el nivel macro, el trabajo realizado por Bernard y Busse (2000); Condon et.al (2003) como punto de partida. No hay muchos estudios que se centren en el fútbol, entonces tenemos que llegar a cabo estudios sobre otras disciplinas. Estos últimos autores encuentran una relación entre las medallas de oro olímpicas explicadas por el PBI, el tamaño de la población como variables geográficas, políticas y macroeconómicas. Podemos utilizar estas variables como Hoffman, Lee y Ramasamy (2002a, 2002b) lo hizo para explorar los determinantes de la posición de un equipo.

Por lo tanto, la especificación del modelo será:

$$\begin{aligned}
 DEA_{it} = & \beta_0 + \beta_1 PERCGDP_{it} + \beta_2 PERCGDP_{it}^2 + \beta_3 DEBTGDP_{it} + \\
 & + \beta_4 INVCGDP_{it} + \beta_5 POP_{it} + \beta_6 CONMEBOL_i + \beta_7 UEFA_i + \beta_8 CAF_i + \\
 & + \beta_9 CONCACAF_i + \beta_{10} FINALIST_{it} + \beta_{11} HOME_{it}
 \end{aligned}$$

Los subíndices i , y t se refieren a un país en particular y al período de tiempo. La variable exógena (DEA) es la medida de la eficiencia mediante la técnica de Data Envelopment Analysis.

Tenemos el control de las variables macroeconómicas donde PERCGDP es el Producto Bruto Interno (PBI) per cápita de un país en particular. Esperamos que esta variable de una señal positiva, porque un PBI per cápita más alto significa que las personas promedio han cubierto sus principales necesidades y están dispuestas a practicar el fútbol en un nivel competitivo¹¹. Sin embargo, el fútbol es un deporte de relativa baja inversión de capital y existe la posibilidad de que las personas con sólo algunos recursos practiquen esta disciplina. A continuación, añadimos PERCGDP2 que controla las linealidades en el PBI per cápita. El aumento de los ingresos no pueden afectar al rendimiento en el fútbol a la misma velocidad¹² y, a veces esta relación entre el PBI per cápita y la eficiencia del fútbol es negativa.

Esta última variable se clasifica por Hoffman, Ging y Ramasamy (2002b) como el desarrollo inicial de talento futbolístico, porque el desarrollo temprano depende de la infraestructura física de la organización futbolística. Con el fin de controlar mejor el desarrollo inicial de talento futbolístico, también hemos incluido la inversión y la deuda pública como porcentaje del PBI. Esperamos que el signo de estas variables sea positivo. Nuestras variables macroeconómicas: el PBI per cápita, la inversión y la deuda pública como porcentaje del PBI provienen de la Base de Datos del Banco Mundial (véase el Cuadro 2 de estadísticas).

¹¹ Básicamente las personas no tienen ninguna presión económica y tienen algo de tiempo disponible para actividades recreativas.

¹² Hoffman (2002a) encuentro en un estudio anterior para los Juegos Olímpicos que hay una disminución del retorno entre PBI per cápita y la situación deportiva.

Cuadro 2: Estadísticas (Promedio de las tres Copas Mundiales).

Country	Exportaciones (%PIB)	Deuda Total (%PIB)	Inversión (%PIB)	PIG (% anual)	Población (millones)	Disparidad portuaria	Tiro Desviado	Fuera de Juego	Tiro de Esquina	Puntos	DEA
Angola	65.06	88.34	10.61	13.29	14.85	11.00	23.00	14.00	13.00	2.00	0.47
Argentina	20.94	83.06	2.27	0.47	37.63	21.00	18.00	13.00	20.33	8.33	0.62
Australia	20.49	n.d.	3.20	3.68	19.69	27.00	27.00	9.00	20.00	4.00	0.39
Austria	49.38	n.d.	0.79	2.51	8.12	3.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.22
Belgium	81.65	n.d.	10.60	12.50	10.36	12.50	13.00	13.50	13.50	4.00	0.41
Brazil	11.89	30.81	2.94	2.11	179.22	36.33	23.33	13.67	21.67	15.33	0.79
Bulgaria	54.09	76.41	8.78	4.93	7.94	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.33
Cameroon	21.46	45.50	3.16	4.09	16.64	8.00	8.00	5.50	10.00	3.00	0.47
Chile	32.55	15.75	5.02	3.00	12.78.04	5.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.20
China	28.47	13.03	3.54	9.50	1278.04	10.00	5.00	16.00	16.00	3.00	n.d.
Colombia	18.94	38.77	4.62	2.12	40.87	14.00	14.00	8.33	9.33	2.33	1.90
Costa Rica	48.79	58.77	2.76	1.03	4.63	13.33	4.00	4.00	0.00	0.33	0.74
Cote d'Ivoire	43.29	98.66	5.66	4.26	17.63	22.00	16.50	11.50	23.00	3.00	0.47
Czech Republic	44.29	70.86	7.16	4.46	10.26	14.00	11.50	11.50	23.00	3.00	0.74
Denmark	63.40	n.d.	7.16	2.40	5.37	33.00	31.50	13.00	34.00	7.00	0.50
Denmark	45.80	n.d.	2.54	1.94	5.37	12.00	7.00	4.50	9.50	7.00	0.72
Ecuador	26.81	57.75	3.17	12.60	12.60	15.50	17.00	8.50	16.00	4.50	0.68
France	26.74	n.d.	3.00	2.17	59.78	19.33	19.33	12.67	21.67	11.67	0.69
Germany	36.48	n.d.	1.75	1.60	82.31	34.33	41.00	12.33	27.33	14.00	0.89
Germany	38.77	n.d.	2.20	5.20	21.11	23.00	38.00	25.00	17.00	6.00	0.68
Ghana	26.94	10.14	0.30	5.38	65.99	0.30	5.50	10.50	4.50	2.00	0.32
Iran, Islamic Rep.	90.20	n.d.	12.07	6.75	3.97	25.00	25.00	3.97	7.00	21.00	0.51
Ireland	26.25	n.d.	1.17	1.22	57.67	30.67	19.00	18.00	30.67	10.67	0.64
Italy	40.39	64.48	6.37	0.17	2.61	3.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.33
Jamaica	11.13	n.d.	0.05	0.14	127.20	9.33	12.33	4.00	10.33	2.67	0.57
Japan	41.47	n.d.	0.80	1.75	47.44	9.00	10.00	3.00	5.50	2.50	0.41
Korea, Rep.	28.90	27.42	2.83	3.51	98.82	16.33	14.33	6.33	12.67	5.33	0.52
Mexico	28.01	44.31	1.45	5.32	28.02	21.00	14.00	6.00	9.00	6.00	0.35
Morocco	98.08	50.35	3.78	3.78	18.04	8.50	14.00	14.00	6.00	3.00	0.30
Netherlands	41.73	n.d.	1.54	2.54	13.47	5.00	0.00	0.00	5.00	3.00	0.30
Nigeria	47.76	n.d.	2.18	1.60	51.77	5.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.50
Paraguay	31.63	43.88	3.80	4.22	13.50	14.33	17.00	6.67	9.33	4.00	0.57
Paraguay	29.36	36.17	2.57	3.80	38.34	13.50	13.50	9.00	19.00	3.00	0.53
Poland	31.63	n.d.	2.28	2.28	10.36	36.50	32.50	13.00	28.00	8.00	0.49
Portugal	30.69	35.25	5.56	2.67	21.96	4.00	0.00	0.00	0.00	7.00	1.00
Romania	33.41	44.54	1.71	2.28	144.90	17.00	24.00	10.00	10.00	3.00	0.38
Russian Federation	44.51	n.d.	0.93	2.04	21.73	7.00	11.00	4.67	4.67	0.67	0.23
Saudi Arabia	27.20	59.70	1.16	2.96	10.92	23.00	31.00	21.00	22.00	8.00	0.77
Senegal	22.78	61.42	5.90	4.98	7.49	8.00	13.00	3.00	11.00	0.00	n.d.
Serbia	58.55	n.d.	3.34	4.32	1.99	17.00	16.00	3.00	12.00	0.00	n.d.
Slovenia	28.50	18.34	0.34	3.06	44.85	10.00	7.50	2.50	6.00	3.00	0.36
South Africa	26.70	n.d.	3.28	3.67	41.72	28.33	22.67	9.33	21.67	8.00	0.49
Spain	45.87	n.d.	6.56	6.56	9.95	23.50	20.50	8.50	23.50	3.00	0.50
Sweden	31.74	95.36	7.70	1.00	5.29	23.00	21.00	28.00	26.00	8.00	0.74
Switzerland	43.77	n.d.	10.43	9.28	1.31	7.00	13.00	6.00	5.00	1.00	0.37
Togo	49.37	n.d.	5.87	4.03	9.75	5.00	9.00	6.00	8.00	1.00	0.34
Tobago	47.17	62.63	1.54	5.12	69.25	32.00	30.00	21.00	39.00	13.00	0.99
Tunisia	23.07	43.87	2.87	3.53	48.38	30.00	30.00	13.00	19.00	7.00	0.61
Turkey	47.87	42.91	4.25	2.72	59.47	23.33	22.00	7.00	16.67	8.67	0.64
United Kingdom	27.34	n.d.	1.41	10.32	287.79	13.67	13.67	7.00	11.00	2.67	0.50
United States	10.32	n.d.	3.05	0.17	3.30	18.00	16.00	6.00	16.00	2.00	0.24
Uruguay	23.89	57.04	1.71	2.28	144.90	17.00	24.00	10.00	10.00	3.00	0.38

La siguiente variable es el control de los efectos demográficos: tamaño de la población. Los países con mayor población pueden hacerlo mejor que los países con una pequeña proporción de personas dedicadas a la práctica de actividades deportivas.

El siguiente grupo independiente de las variables concierne al grupo de variables cultural-deportiva. Las variables dammy Confederación Sudamericana de Fútbol (CONMEBOL), Unión de Asociaciones Europeas de Fútbol (UEFA), la Confederación Africana de Fútbol (CAF) y la Confederación Norte, Centroamericana y la Asociación del Caribe (CONCACAF) controlan la influencia de las confederaciones FIFA en el rendimiento del fútbol¹³.

Hemos incluido HOME y FINALISTA como variables que señalan la influencia de ser el anfitrión en la Copa del mundo y la de permanecer en el torneo. Podemos esperar que un país que alberga destaca mejor en un torneo de la Copa Mundial de la FIFA y se localiza entre los cuatro mejores equipos de aquí (finalista), entonces puede presionar a un efecto positivo en la eficiencia del equipo. De acuerdo con los registros de la FIFA en doce de las dieciocho ediciones de los campeonatos, el anfitrión ha quedado entre los cuatro finalistas. Debe haber algo de simpatía y presión que haga que ocurra este resultado. Hoffman, Ging y Ramasamy (2002b) considera que el ser anfitrión de la actividad es un indicador de la afinidad cultural hacia el deporte del fútbol y requiere de infraestructura, además del apoyo público.

Además, en la literatura de preferencia endógena Akerlof (1980); Becker y Murphy (2000) analizó cómo el entorno social puede afectar al comportamiento individual. Para estos autores el comportamiento diferente responde a la aprobación social y a otras formas de interdependencias sociales. Estas pruebas sociales son difíciles de encontrar (Durlauf y Brock (2000)), pero nuestro estudio trata de captar la interacción social de los grupos con el ser dueño de casa y ser parte de

¹³ También está la Confederación Asiática de Fútbol (AFC) que ha sido dejada de lado para evitar el problema de matriz singular.

CONMEBOL, UEFA, CAF, AFC y la CONCACAF. Las últimas variables han sido tomadas de los registros de la FIFA¹⁴.

Nuestro análisis considera las tres últimas Copas del Mundo: 1998, 2002 y 2006, porque no hay suficiente información de lo anterior para construir los puntajes de eficiencia.

4. Resultados

Cuadro 3: Correlación de la matriz de variables.

	DEA	Exportac. (% PIB)	Deuda Total (% PIB)	Inversión (% PIB)	PIB	PIB per capita	PIB (var. anual)
Export (%GDP)	-0.2300 0.0376						
Outstanding Debt (%GDP)	-0.2057 0.1752	0.0187 0.7262					
Investment (%GDP)	-0.0024 0.9826	0.2003 0.0001	0.1914 0.0003				
GDP	0.2017 0.0626	0.4408 0.0001	-0.3897 0.0001	-0.1153 0.0040			
GDP per capita	0.0396 0.7173	0.1153 0.0043	-0.2290 0.0001	0.2466 0.0001	0.5285 0.0001		
GDP (Annual variation)	0.0675 0.5418	0.4033 0.0001	-0.3595 0.0001	0.0128 0.7512	0.0256 0.5256	0.1114 0.0056	
Population (millions)	0.1547 0.1550	0.4690 0.0001	-0.2766 0.0001	-0.1985 0.0001	0.7995 0.0001	0.1403 0.0004	-0.0121 0.7642

P-values are shown below the correlation coefficients.

El Cuadro 3 muestra algunas correlaciones pareadas entre la eficiencia (DEA) y algunas variables macroeconómicas: exportaciones, deuda de inversión en circulación como porcentaje del PBI, las variaciones del PBI per cápita y el PBI nominal y la población. Nuestra variable de estudio (DEA) no se correlacionó significativamente con este grupo de variables macroeconómicas. Por lo tanto, podemos inferir que no es un problema de endogeneidad en el conjunto de variables. Nuestro siguiente paso fue hacer una ejecución de panel (pool) para encontrar los determinantes de la eficiencia.

¹⁴ Más allá de la literatura económica sobre corrupción, el uso de la información de deportes para encontrar determinantes de juegos deportivos se ha desarrollado significativamente. Las áreas de Estudio incluyen discriminación (szymanski 2000), los efectos de la policía en el crimen (McCornick & Tollison (1998)) y otros.

Cuadro 4: Panel Data.

Variables	Variable Dependiente: DEA		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
PERCGDP	0.000004 (0.000553)	0.000027 (0.000033)	0.000008 (0.000058)
PERCGDP ²	-2.63E-09 (5.65e-09)	-1.73E-10 (4.75E-10)	-3.26E-09 (6.10e-09)
DEBTGDP	-0.001726 (0.001543)		-0.001453 (0.001704)
INVGDP	0.004523 (0.019650)	-0.009677 (0.020741)	0.002965 (0.020514)
POP	0.000772 (0.000767)	0.008765 (0.014577)	
CONMEBOL	0.689421 *** (0.173780)		0.698378 *** (0.180669)
CONCACAF	0.655997 *** (0.200900)		0.678326 *** (0.214333)
CAF	0.489705 *** (0.150187)		0.496562 *** (0.156913)
UEFA	0.677904 *** (0.184636)		0.694898 *** (0.193912)
FINALIST		0.276495 ** (0.126193)	
HOME		0.203268 (0.185488)	
Control por años	No	Yes	Yes
Observaciones	45	85	45
R ²	0.7163	0.6785	0.6675

*** Significante al 1 %, ** Significante al 5 %, * Significante al 10 %.

Del Cuadro 4 podemos ver que las variables cultural-deportiva son relevantes en el modelo. Por lo tanto, el ser parte de CAF, CONMEBOL, UEFA CONCACAF afecta positivamente la eficiencia del equipo de fútbol en las copas mundiales. Sin embargo, AFC no es significativa en la estimación. El último resultado puede ser explicado por el sobresaliente desempeño de América Central (básicamente mexicanos y americanos), América del Sur, Naciones Emergentes de África y Equipos Europeos en el campeonato (Ver el Cuadro 5).

Ser parte de la CONMEBOL aumenta el rendimiento del equipo en la Copa Mundial 68,94 %, mientras que la CONCACAF y la UEFA aumentan el rendimiento del equipo en 65,59 % y 67,79 % respectivamente, lo que significa que el

Cuadro 5: Estadísticas Históricas de la Copa del Mundo. *Fuente: FIFA.*

Año	Organizador	Campeón	2 Lugar	3 Lugar	4 Lugar
1930	Uruguay	Uruguay	Argentina	USA	Yugoslavia
1934	Italy	Italy	Czechoslovakia	Germany	Austria
1938	France	Italy	Hungary	Brazil	Sweden
1950	Brazil	Uruguay	Brazil	Sweden	Spain
1954	Switzerland	W. Germany	Hungary	Austria	Uruguay
1958	Sweden	Brazil	Sweden	France	W. Germany
1962	Chile	Brazil	Czechoslovakia	Chile	Yugoslavia
1966	England	England	W Germany	Portugal	U.S.S.R
1970	Mexico	Brazil	Italy	W. Germany	Uruguay
1974	W. Germany	W. Germany	Holland	Poland	Brazil
1978	Argentina	Argentina	Holland	Brazil	Italy
1982	Spain	Italy	W. Germany	Poland	France
1986	Mexico	Argentina	W. Germany	France	Belgium
1990	Italy	Germany	Argentina	Italy	England
1994	USA	Brazil	Italy	Sweden	Bulgaria
1998	France	France	Brazil	Croatia	Holland
2002	Korea/Japan	Brazil	Germany	Turkey	South Korea
2006	Germany	Italia	France	Germany	Portugal

contexto de la federación tiene un gran impacto en la eficacia del equipo. Este resultado contrasta con el aporte de la CAF (48,97 %) con la posición del equipo.

La posición de los equipos africanos en los campeonatos apoya su desempeño en los torneos Sub-20 y Sub-17 en los que pueden generalmente llegar a las etapas finales. Estos últimos jóvenes equipos son la base de las generaciones adultas lo que les ha permitido ser colocados como equipos destacados en la Copa del Mundo.

Este resultado significa que formar parte de una confederación de cierta manera ayuda a la eficiencia de un equipo. En particular Garicano, Palacios-Huerta y Prendergast (2005) tienen muestra en el equipo de primera división del fútbol español y verifican como el árbitro puede ejercer una influencia en el resultado al inclinar sus juicios a favor del equipo de casa¹⁵. La última conclusión puede ayudar a interpretar el resultado obtenido porque cada vez que un equipo de un país per-

¹⁵ También Dugan y Levitt (2002) y Chumacero (2009) como las preferencias de la multitud afectan el comportamiento del árbitro.

tenece a una cierta federación, puede influir en su rendimiento independientemente de las capacidades para anotar del equipo.¹⁶

Las variables macroeconómicas no son significativas: PBI per cápita, las acciones de inversión y de deuda. Esto significa que el rendimiento en el fútbol de un país no depende de la infraestructura del país. Podemos ver por qué los sudamericanos son tan buenos como los europeos, aunque el PBI per cápita de los primeros es significativamente menor que el segundo. El resultado difiere de Hoffman, Ging y Ramasamy (2002b), quien probó el ranking de la FIFA frente a las variables socioeconómicas. El Ranking de la FIFA es parcializado porque no es medido de forma objetiva. La construcción de este índice depende un poco del peso subjetivo que puede sesgar el resultado.

El Cuadro 6 muestra los resultados de la DEA y el rango que se puede acumular después de estimar la eficiencia de los participantes de la copa mundial. La tabla muestra cómo nuestro ranking que proviene de la estimación de la eficiencia es muy similar a la posición alcanzada por estos equipos después de la Copa del Mundo. Por ejemplo los EE.UU. terminó vigésimoquinto que es similar al ranking de la DEA (18), pero contrasta con el lugar en que se ubicaron antes de la competencia (7).

La variable HOME dio un signo positivo pero no significativamente lo que significa que el rendimiento de un equipo de fútbol no depende de la influencia de la simpatía del público. El resultado contrasta con Hoffman, Ging y Ramasamy (2002b)¹⁷, que muestran que existe una influencia cultural detrás de la interacción entre el rendimiento del equipo y el ser anfitrión.

La variable FINALIST también resultó positiva, lo que confirma la consistencia de nuestra estimación, dado que ser equipo entre los cuatro finalistas es equivalente a ser muy eficiente.

¹⁶ Esta explicación de resultados se condice con la lineal de Interés Especial del Grupo (SIG, por sus siglas en Inglés). Ver También Olson (197) y Salisbury (1969) para una detallada dilucidación de la teoría de tras de SIG.

¹⁷ Hoffman (2002b) encontró una interacción significativa entre el ranking FIFA de la opa Mundial y GDP, pero para niveles bajos. Sobre el nivel de GDP no hay relación.

Cuadro 6: Comparación de Rankings.

País	DEA	Ranking DEA	Ranking FIFA	Ranking en el torneo
Angola	0.47	19	63	23
Argentina	0.95	3	4	6
Australia	0.39	23	48	16
Brazil	0.84	5	1	5
Costa Rica	n.d	n.d	21	31
Cote d'Ivoire	0.34	25	42	19
Croatia	0.43	22	20	22
Czech Republic	0.46	21	2	20
Ecuador	0.87	4	38	12
France	1.00	2	5	2
Germany	0.84	7	17	3
Ghana	0.68	10	50	13
Iran, Islamic Rep.	0.14	29	19	25
Italy	1.00	1	12	1
Japan	0.26	28	15	28
Korea, Rep.	0.65	12	29	17
Mexico	0.47	20	7	15
Netherlands	0.70	9	3	11
Paraguay	0.52	16	30	18
Poland	0.60	15	22	21
Portugal	0.60	14	10	4
Saudi Arabia	0.29	27	33	28
Serbia	n.d	n.d	47	32
Spain	0.67	11	5	9
Sweden	0.52	17	14	14
Switzerland	0.74	8	36	10
Togo	n.d	n.d	56	30
Trinidad and Tobago	0.37	24	50	27
Tunisia	0.33	26	28	24
Ukraine	0.61	13	40	8
United Kingdom	0.84	6	9	7
United States	0.52	18	7	25

“n.d” significa que no pudimos estimar la DEA para este país.

La población variable tiene el signo correcto, pero no es significativa. Este resultado va en la línea de Archetti (1999), Giulianotti (1999), Palanca (1995) y Hoffman, Ging y Ramasamy (2002b)¹⁸ e implica que el tamaño de la población no tiene ningún impacto en el rendimiento en el fútbol. Para estos autores la cultura domina el tamaño de la población. Podemos comprobar esto al comparar el rendimiento en el fútbol de las culturas latinas¹⁹ contra cualquier otra cultura²⁰. El beneficio de un aumento de la población se origina si nuevas personas dedican su esfuerzo a este deporte. Por lo tanto la cultura tiene un efecto importante en el desempeño de un equipo. Algunos países con una gran población no suelen participar en fútbol típicamente. Nuevas generaciones participan en actividades alternativas que son más populares que el fútbol en su cultura.

5. Conclusiones

Este trabajo estudia los determinantes de eficiencia en un equipo de fútbol. El resultado contrasta con un estudio anterior, debido que las variables demográficas y macroeconómicas no son significativas, mientras que las variables culturales-deportivas son relevantes para explicar la situación del equipo. Las variables significativas cultural-deportivas consideran incluir al equipo de la Federación y al del anfitrión.

Esta conclusión contribuye a la literatura de cómo la interacción social y el medio ambiente pueden influir en el comportamiento del participante del torneo. Estos resultados han sido analizados previamente en la literatura de la economía del deporte, pero sin una evaluación empírica del desempeño del equipo.

Nuestro resultado también es una contribución a la literatura existente, ya que emplea una sofisticada técnica para clasificar a la eficiencia de un equipo denomi-

¹⁸ También atribuyen la condición física como un factor que influye en el rendimiento del equipo. También señalan que a la religión y el nacionalismo como factores que expresan rivalidad entre naciones y determinan el esfuerzo del equipo.

¹⁹ El Registro de la FIFA muestra que Italia, Brazil, Argentina, Francia son cuatro campeones latinos de 6 equipos.

²⁰ Nos referimos a países que hablan idiomas con orígenes en el Latin como el Italiano, Francés, Español y Portugués.

nado Data Envelopment Analysis, que es más fiable que la actual clasificación de la FIFA. La última clasificación estaría sesgada de acuerdo con la metodología del regidor del fútbol.

Nuestra estimación es robusta y consistente acorde la literatura de estimadores de eficiencia no paramétrica, ha pasado la prueba de diferencias entre cuartiles y la simulación o “Boostrap”. Esto nos permite garantizar una confiabilidad en el análisis de los determinantes de la eficiencia de los equipos de futbol, durante los mundiales seleccionados en la muestra.

Referencias

1. Akerlof, George A. (1980): A Theory of Social Custom, of Which Unemployment May be One Consequence. *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, 94, 749-75.
2. Archetti, Eduardo P. (1999): *Masculinities. Football, Polo and the Tango in Argentina*. Oxford: Berg Publishers.
3. Bernard A. and Buse M. (2000): Who Wins the Olympic Games: Economic Resources and Medal Totals, *Berkeley WP*.
4. Barr Robert, Killgo Kory and Siems Thomas. (1999): Evaluating the Productive Efficiency and Performance of U.S. Commercial Banks. *Federal Reserve Bank of Dallas Working Paper*.
5. Becker G., Murphy M. and Werning I (2000): *Status, Lotteries, and Inequality*, University of Chicago - George G. Stigler Center for Study of Economy and State.
6. Berger and De Young. (1997): Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banks, *Journal of banking and Finance*, 21.
7. Carmichael F., Thomas D., and Ward R. (2001): Production and Efficiency in Association Football, *Journal of Sport Economics*, 2, 228-43.
8. Chumacero, R. (2009): Altitude or Hot Air?, *Journal of Sports Economics*.
9. CIA, Central Intelligence Agency. *The World Factbook 2005*. CIA's 2004 Edition, USA.
10. Chirikos, Thomas. N. and Alan M. Sear. (2000): Measuring Hospital Efficiency: a Comparison of Two Approaches. *Health Services Research*, 34, 1389-1408.

11. Condon E., Bruce G., and Wasil E. (2003): Visualizing group decisions in the analytic hierarchy process, *Computers & Operations Research*, 30, 1435-1445.
12. Dawson, P., S. Dobson and B. Gerrard. (2000): Estimating Coaching Efficiency in Professional Team Sports: Evidence from English Association Soccer. *Scottish Journal of Political Economy*, 47, 399-421.
13. Dawson, P., S. Dobson and B. Gerrard. (2000): Stochastic Frontiers and the Temporal Structure of Managerial Efficiency in English Soccer. *Journal of Sports Economics*, 1, 341-362.
14. Duggan M. and Levitt S. (2002): Winning Isn't Everything: Corruption in Sumo Wrestling. *American Economic Review*, 92.
15. Durlauf S. and Brock W. (2000): Interactions-Based Models, *NBER Technical Working Papers*.
16. Espitia-Escuer, Manuel and Lucía García-Cebrián. (2006): Performance in Sports Teams. Results and Potential in the Professional Soccer League in Spain. *Management Decision*, 44, 1020-1030.
17. FIFA, International Federation of Football. Main Statistics. [online] <http://es.fifa.com/worldcup/archive/germany2006/statistics/teams/topattempts.html> (consulted: April, 2009)
18. Garicano, Luis, Ignacio Palacios-Huerta and Canice Prendergast. (2005): Favoritism under Social Pressure. *The Review of Economics and Statistics*, 87, 208-216.
19. Giulianotti, Ricgard. (1999): *Football: Sociology of the Global Game*. Polity Press, Cambridge, UK.
20. Hoffmann, Robert, Lee Chew Ging and Bala Ramasamy. (2002 a): Public Policy and Olympic Success. *Applied Economics Letters*, 9, 545-548.
21. Hoffmann, Robert, Lee Chew Ging and Bala Ramasamy. (2002 b): The Socio-Economic Determinants of International Soccer Performance. *Journal of Applied Economics*, 5, 253-272.
22. Lever, Janet. (1995): Soccer madness. *Brazil's Passion for the World's Most Popular Sport*. Prospect Heights, Waveland Press.
23. McCormick R. and Tollison R. (1998): Are Professional Basketball Fans Racists? *NBER Technical Working Papers*.
24. Olson M. (1971): *The Logic of Collective Action*. Harvard U. Press, 111-131.

25. Pestana C., Del Corral C., and 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*, 9, 451-469.
26. Salisbury R. (1969): An Exchange Theory of Interest Groups. *Midwest Journal of Political Science*, 13, 1-32.
27. Stefan Szymanski and Ron Smith (2000): Equality of Opportunity and Equality of Outcome: Static and Dynamic Competitive Balance in European and North American Sports Leagues, *IASE Conference Papers 0006*, *International Association of Sports Economists*.