

## **EFICIENCIA Y EFECTIVIDAD DE LOS EQUIPOS DE FÚTBOL EN COLOMBIA DESDE LA PERSPECTIVA DEL ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS DEA**

### **EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS EQUIPES DE FUTEBOL NA COLÔMBIA A PARTIR DA PERSPECTIVA DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS DEA**

### **EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS OF FOOTBALL TEAMS IN COLOMBIA FROM THE PERSPECTIVE OF THE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS DEA**

#### **Olga Lucia Larrea Serna**

Ingeniera Industrial por la Universidad de Antioquia.  
Docente del Instituto Tecnológico Metropolitano.  
larreaolga@gmail.com

#### **Elkin Alberto Arias Arias**

PhD. Ciencias del Deporte por la Universität Göttingen, Alemania.  
Licenciado en Educación Física Universidad de Antioquia,  
Docente Universidad de Antioquia.  
Grupo de Investigación en Ciencias aplicadas a la Actividad Física  
y el Deporte - GRICAFDE.  
elkin.arias@udea.edu.co

#### **RESUMEN**

*Introducción:* el fútbol es el deporte de mayor importancia social y económica en Colombia. En lo social, el fútbol es una fuente inagotable de discusiones entre expertos, y también entre aficionados, sobre estrategias y resultados. Las argumentaciones se enfocan no sólo en quien será el próximo campeón sino también en el análisis relativo de los equipos que inicialmente parecen inferiores pero obtienen mejores resultados que los equipos que parecen superiores. En lo económico, el presupuesto anual debe traducirse en títulos y trofeos y mejores ubicaciones en la tabla final de posiciones así como en la participación en competiciones internacionales, lo cual aporta mucho prestigio y mayores ganancias. Todos estos asuntos están basados en los conceptos económicos de eficiencia operativa y efectividad. Pero es importante también tener en cuenta que la importancia económica de

la industria del fútbol es soportada por el poder emocional de los aficionados (efectividad social), el cual es impulsado a su vez por el nivel de éxito (efectividad deportiva) alcanzado por un equipo en particular. En este estudio se lleva a cabo una apreciación económica de los equipos de fútbol en Colombia con el objetivo de determinar su rendimiento expresado en términos de su eficiencia ofensiva y defensiva y su efectividad deportiva y social. *Metodología:* en este estudio se aplicó un modelo de análisis envolvente de datos (DEA por sus siglas en inglés) de tres etapas a la liga de fútbol profesional en Colombia, lo cual implica la separación del comportamiento económico de los equipos en tres componentes: eficiencia operativa –ofensiva y defensiva- efectividad operativa o atlética y efectividad social. DEA es una técnica matemática usada para evaluar la eficiencia de un grupo de unidades, llamadas Unidades de toma de decisión (UTD). El método DEA incluye el uso de programación lineal para determinar la eficiencia de cada UTD. Un grupo de UTDs representa unidades productivas en un sentido amplio, no sólo en aquellos involucrados en los procesos de producción sino todas las unidades con los mismos objetivos y con el uso de la misma clase de recursos (inputs), generando la misma clase de productos (outputs). *Resultados:* Los resultados muestran que la ineficiencia técnica defensiva es mayor que la de la ofensiva, en ambos casos la ineficiencia es causada por aspectos relacionados con la pobre administración de las habilidades de los jugadores y por el tamaño del equipo. Los equipos que mostraron una evolución favorable de su eficiencia ofensiva y defensiva durante la temporada. *Discusión y conclusiones:* El sistema de puntos asignado según el reglamento de la liga de fútbol profesional evalúa la efectividad atlética de los equipos, sin embargo los resultados de este estudio determinan que los equipos con mayor organización logran mayor eficiencia. La efectividad social está fuertemente relacionada con el nivel de juego en sí mismo y con factores propios de su situación en la tabla de posiciones: participación en competencias internacionales o la lucha por permanecer en la primera división en el caso de los equipos de menor capacidad.

PALABRAS CLAVE: análisis envolvente de datos, eficiencia, efectividad, fútbol.

## RESUMO

*Introdução:* o futebol é o esporte de maior importância econômica e social na Colômbia. Socialmente, o futebol é uma fonte inesgotável de discussão entre especialistas e entre os fãs, sobre estratégias e resultados. Os argumentos incidem não só sobre quem será o próximo campeão, mas também na análise relativa de equipes que inicialmente parecem menores, mas se desempenham melhor do que as equipes que têm mais alto desempenho. Economicamente, o orçamento anual deve ser traduzida em títulos e troféus e melhores postos na classificação final, bem como a participação em competições internacionais, o que

traz um monte de prestígio e maiores lucros. Todas estas questões são baseadas nos conceitos econômicos de eficiência e eficácia operacional. Mas é importante também notar que a importância econômica da indústria do futebol é suportada pelo poder emocional de fãs (efetividade social), que é impulsionado por sua vez, pelo nível de sucesso (ERA esportes) alcançado por uma equipe em particular. Este estudo realizou uma avaliação econômica dos times de futebol na Colômbia, a fim de determinar o seu desempenho expressado em termos de sua eficiência ofensiva e defensiva no desportivo e sua eficácia social. *Metodologia:* Neste estudo um modelo de análise envoltória de dados (DEA por sua sigla em Inglês) de três estágios para a liga profissional foi aplicada na Colômbia, que envolve a separação do comportamento econômico das equipes em três componentes: a eficiência - ofensiva eficácia operacional ou atlética e na defensiva e eficácia operacional social. DEA é uma técnica matemática utilizada para avaliar a eficiência de um grupo de unidades, designadas por unidades de decisão (UTD). O método inclui a utilização de DEA de programação linear para determinar a eficácia de cada UTD. UTD representa um grupo de unidades de produção em um sentido amplo, e não apenas aqueles que estão envolvidos em processos de produção, mas todas as unidades com os mesmos objetivos e usando o mesmo tipo de recursos (inputs), gerando o mesmo tipo de produtos (saídas). *Resultados:* Os resultados mostram que a ineficiência técnica é mais defensiva do que ofensiva, a ineficiência é tanto causada por questões relacionadas com competências de gestão pobres dos jogadores e do tamanho da equipe. As equipes mostraram uma evolução favorável da sua eficiência ofensiva e defensiva durante a temporada. Discussão e conclusões: O sistema de pontos atribuídos de acordo com as regras da liga profissional avalia a eficácia de equipes esportivas, mas os resultados deste estudo determinaram que as equipes com maior organização alcançam uma maior eficiência. A eficácia social está fortemente relacionada com o nível mesmo e fatores da situação própria do jogo na classificação: a participação na competição internacional ou luta para permanecer na primeira divisão, no caso de equipamento de baixa capacidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** análise envoltória de dados, eficiência, eficácia, futebol.

## **ABSTRACT**

*Introduction:* Football is the most socially and economically important sport in Colombia. Socially, football is an endless source of arguments regarding strategies and results among experts and for each fan individually. These quarrels focus not only on who will be the next champion but also on a relative analysis of teams that are initially inferior but obtain better results than the large football teams. Economically, the annual budget must result in sports titles and trophies, as well as participation in international competitions, which provide

greater prestige and higher profits. All of these issues are based on the central economic concepts of operating (sport) efficiency and effectiveness. However, it is also important to take into account the contribution to the economic importance of the football industry by the emotional power of the fans (social effectiveness), which is boosted by the level of success (athletic effectiveness) reached by a particular team. In this study, an economic appraisal of Colombian football teams was conducted with the aim of determining their performance expressed in terms of the efficiency of their offence and defense and their athletic and social effectiveness. *Methods.* A three-stage-DEA model was applied to the Colombian Professional Football League, in which the economic behavior of the teams was separated into three components: operating efficiency –of the offence and defense- athletic or operating effectiveness and social effectiveness. Data Envelopment Analysis (DEA) is a mathematical technique that is used to evaluate the efficiency of a group of units called Decision Making Units (DMUs). The DEA method involves the use of Linear Programming (LP) to determine the relative efficiency of each DMU. A group of DMUs represents productive units in a broader sense, not only those involved in production processes but units with the same targets and that use the same kind of resources (inputs), generating the same kind of products (outputs). *Results.* The results showed that the technical inefficiency of the defense was greater than that of the offence, due to features linked to both the poor management of the players' abilities and the size of the football team. The teams displayed a favorable evolution of their offensive and defensive efficiency during the season and, to a lesser extent, during the previous season. Discussion and conclusions: The point system assigned by the professional football league regulation evaluates the athletic effectiveness of the teams. However, in this study, the teams with the most experience performed in a more athletically effective manner. Their social effectiveness was strongly related to the level of play itself and to factors linked to their ranking in the positions table: participation in international competitions for important football teams or the struggle to stay in the first division in the case of minor football teams.

KEYWORDS: data envelopment analysis, efficiency, effectiveness, football.

## REFERENCIAS

1. Banker RD, Charnes A, Cooper WW (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Manage Sci* 30(9):1078–1092.
2. Banker RD, Morey R (1986). Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and outputs. *Oper Res* 34:513–521

3. Bosca JE, Liern V, Martinez A, Sala R (2003). Evaluating technical efficiency of Spanish professional football league. Sport Congress, Barcelona
4. Carmichael F, Thomas D (1995). Production and efficiency in team sports: an investigation of rugby league football. *Appl Econ* 27:859–869
5. Carmichael F, Thomas D, Ward R (2000a). Team performance: the case of English premiership football. *Manag Decis Econ* 21:31–45.
6. Carmichael F, Thomas D, Ward R (2000b). Team performance 2: production and efficiency in English premiership football. Research Paper 2000–3, School of management and business, Aberystwyth, the University of Wales
7. Charnes A, Cooper WW, Lewin AY, Seiford LM (1994). Data envelopment analysis. Theory, methodology and applications. Kluwer, Dordrecht
8. Charnes A, Cooper WW, Rhodes E (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *Eur J Oper Res* 2:429–444.
9. Cooper WW, Shanling L, Seiford LM, Tone K, Thrall RM, Zhu J (2001). Sensitive and stability analysis in dea: some recent developments. *J Productivity Anal* 15:217–246.
10. Dawson P, Dobson S (2002). Managerial efficiency and human capital: an application to English association football. *Manag Decis Econ* 23:471–486.
11. Dawson P, Dobson S, Gerrard B (2000). Estimating coaching efficiency in professional team sports: evidence from english association football. *Scott J Polit Econ* 47(4):399–421.
12. Einolf KW (2004). Is winning everything? A data envelopment analysis of major league baseball and the national football league. *J Sports Econ* 5:127–151.
13. Estellita Lins MP, Gomes EG, Soares de Mello JC, Soares de Mello AJ (2003). Olympic ranking based on a zero sum gains dea model. *Eur J Oper Res* 148:312–322.
14. FizeL JL, D'itri M (1996). Estimating managerial efficiency: the case of college basketball coaches. *J Sport Manage* 10:435–445
15. Fried H, Lambrinos J, Tyner J (2004). Evaluating the performance of professional golfers on the pga, lpga and spga tours. *Eur J Oper Res* 154:548–561.
16. Gerrard B (2000). Football, fans and finance: understanding the business of professional football. Mainstream publishers, Edinburg
17. Haas D, Martin GK, Sutter M (2001). Measuring efficiency of German football teams by data envelopment analysis. Unpublished document of Institute of Public Economics

18. Haas D (2003). Productive efficiency of English football teams. A data envelopment analysis approach. *Manag Decis Econ* 24:403–410
19. Hadley L, Poitras M, Ruggiero J, Knowles S (2000). Performance evaluation of national football league teams. *Manag Decis Econ* 21:63–70.
20. Hofler RA, Payne JE (1997). Measuring efficiency in national basketball association. *Econ Lett* 55:293–299.
21. Leibenstein H, Maital S (1992). Empirical estimation and partitioning of x-inefficiency: a data envelopment approach. *Appl Econ Lett* 82(2):428–433
22. Lozano S, Villa G, Guerrero F, Córtes P (2002). Measuring the performance of nations and the Summer Olympics using data envelopment analysis. *J Oper Res Soc* 53:501–511.
23. Neale WC (1964). The peculiar economics of professional sports. *Q J Econ* 78:1–14.
24. Porter PK, Scully GW (1982). Measuring managerial efficiency: the case of baseball. *South Econ J* 48(3):642–650.
25. Rottenberg S (1956). The baseball player's labor-market. *J Polit Econ* 64:242–258.
26. Sexton TR, Lewis HF (2003). Two-stage dea: an application to major league baseball. *J Product Anal* 19:227–249.
27. Schofield JA (1988). Production functions in the sports industry: an empirical analysis of professional cricket. *Appl Econ* 20:177–193
28. Scully GW (1974). Pay and performance in major league baseball. *Am Econ Rev* 64:915–930
29. Scully GW (1994). Managerial efficiency and survivability in professional team sports. *Manag Decis Econ* 15:403–411
30. Sueyosi T, Ohnishi K, Kinase Y (1999). A benchmark approach of baseball evaluation. *Eur J Oper Res* 115:429–448.
31. Zak TA, Huang CJ, Siegfried JJ (1979). Production efficiency: the case of professional basketball. *J Bus* 52:379–392.