

Universidad Complutense de Madrid

OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN
Unidad de Información Científica y
Divulgación de la Investigación

Modelo matemático para medir la eficiencia de los jugadores de fútbol

Una investigación realizada en la <u>Universidad Complutense de Madrid</u> utiliza un modelo de análisis envolvente de datos para medir la eficiencia y la super-eficiencia de los futbolistas. El estudio se ha basado en el análisis de 77 exfutbolistas del Real Madrid, y los resultados se obtienen por líneas para porteros, defensas, centrocampistas y delanteros.

En actividades productivas resulta útil evaluar el desempeño de las unidades de producción, es decir, relacionar los recursos (*inputs*) que utilizan con la producción (*outputs*) que obtienen. En procesos complejos donde la función de producción no está bien definida, esta evaluación se realiza de forma relativa, comparando unidades que llevan a cabo la misma actividad. Así, decimos que una unidad es más eficiente que otra cuando con los mismos *inputs* produce más *outputs*.

Este tipo de evaluación se emplea en muchos ámbitos económicos, pero últimamente se empieza a aplicar cada vez más al mundo del deporte. Más allá de comparaciones subjetivas acerca de la belleza del juego de uno u otro deportista, resulta muy útil evaluar el desempeño de forma objetiva mediante indicadores cuantitativos relacionados con la actividad productiva de los futbolistas.

ΕI modelo de evaluación utilizado debe adaptarse a la actividad que se va a evaluar. En este caso se empleó el análisis envolvente de datos, que es una técnica no paramétrica que con unos supuestos muy básicos acerca de la tecnología productiva, permite comparar estadísticas de cada jugador con las del resto y calcular lo eficiente que fue mediante un índice. Los jugadores eficientes reciben un valor igual a la unidad, mientras que este valor es mayor de uno para los jugadores más ineficientes. En este caso, el índice mide por tendríamos cuánto que multiplicar todos los outputs del jugador para que hubiera sido eficiente.

Índice de super-eficiencia de porteros y defensas					
Incluyendo Super Copas		Excluyendo Super Copas			
PORTEROS	Super- eficiencia	PORTEROS	Super- eficiencia		
Juanito Alonso	0.250	Juanito Alonso	0.250		
Buyo	0.537	Buyo	0.549		
Miguel Ángel	0.814	Miguel Ángel	0.689		
Vicente Train	0.873	Vicente Train	0.711		
Agustín	0.978	Betancort	0.987		
DEFENSAS		DEFENSAS			
Hierro	0.540 (0.880)	Hierro	0.540 (0.890)		
Marquitos	0.741	Marquitos	0.740 (0.741)		
Sanchís (hijo)	0.800	Sanchís (hijo)	0.784		
Maceda	0.821	Camacho	0.833		
Gordillo	0.857	Miera	0.900		
Camacho	0.994	Gordillo	0.902 (0.981)		
Roberto Carlos	0.994	Maceda	0.924 (0.955)		
		Santamaría	0.939		
		Pachín	0.947		
En paréntesis el índice de super-eficiencia sin el <i>output</i> goles					

En paréntesis el índice de super-eficiencia sin el *output* goles

Universidad Complutense de Madrid

OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN
Unidad de Información Científica y
Divulgación de la Investigación

Además de señalar a los futbolistas más eficientes, resulta interesante poder determinar quiénes eran 'los más eficientes entre los eficientes'. Y para ello se utilizó el concepto de super-eficiencia propuesto por Andersen y Petersen (1993). En este caso los índices de los jugadores super-eficientes toman valores menores a uno, siendo mayor su super-eficiencia cuanto menor sea el valor.

En la investigación realizada por <u>Daniel Santín</u>, del <u>Departamento de Economía Aplicada VI</u>, el objetivo era comparar a los futbolistas que en la web oficial del Real Madrid son considerados sus "<u>jugadores de leyenda</u>". El estudio comprende 77 exfutbolistas, desde el fichaje de Luis Molowny hasta que Raúl González dejó el Madrid en la temporada 2009-2010 para unirse al Schalke04.

Para realizar la evaluación el único input o recurso utilizado fue el número de temporadas que jugador permaneció en el Madrid. Como outputs se emplearon cuatro: el número de partidos oficiales jugados en el primer equipo, el número de títulos nacionales ganados (Copas del Rey, Ligas y Super-Copas de España), número de títulos internacionales ganados (Copas de Europa, Copas UEFA. Super-copas Europa, Copas Latinas y Copas Intercontinentales) y número de marcados. Los análisis se hicieron por líneas; porteros, defensas, centrocampistas y delanteros. En el caso de los porteros no se utilizó, por razones obvias, el output goles, y en el caso de defensas y centrocampistas el análisis se hizo con y sin goles, para no penalizar a

Índice de super-eficiencia de de <mark>lanteros y cen</mark> trocampistas					
Incluyendo Super Copas		Excluyendo Super Copas			
Super- eficiencia	DELANTEROS	Super- eficiencia			
0.710	Gento	0.660			
0.724	Kopa	0.750			
0.750	Di Stéfano	0.775			
0.775	Hugo Sánchez	0.805			
0.857	Santillana	0.805			
0.859	Valdano	0.809			
0.863	Rial	0.857			
0.881	Raúl	0.881			
0.902	Amancio	0.939			
0.980	Puskas	0.980			
CENTROCAMPISTAS		CENTROCAMPISTAS			
0.636 (0.975)	Del Sol	0.504 (0.667)			
0.644 (0.667)	Pirri	0.606 (0.643)			
0.683	Schuster	0.667			
0.735	Guti	0.751			
0.740	Miguel Muñoz	0.790 (0.791)			
0.795 (0.801)	Michel	0.794 (0.801)			
0.797 (0.843)	Martín Vázquez	0.922			
0.925 (0.954)	Luis Figo	0.986 (0.987)			
0.950	Seedorf	0.989			
0.990	Redondo	0.996			
	Super-eficiencia 0.710 0.724 0.750 0.775 0.857 0.859 0.863 0.881 0.902 0.980 STAS 0.636 (0.975) 0.644 (0.667) 0.683 0.735 0.740 0.795 (0.801) 0.797 (0.843) 0.925 (0.954) 0.950	Super- eficiencia			

En paréntesis el índice de super-eficiencia sin el output goles

jugadores que tuvieran un perfil más defensivo. Los análisis también se hicieron por duplicado incluyendo y excluyendo las Super-Copas de España y Europa, ya que algunos futbolistas no pudieron disputar este título. En las dos tablas se muestran únicamente los resultados de los jugadores super-eficientes.

Los resultados varían dependiendo de si se incluyen o no las Supercopas y el *output* número de goles. Un posible 4-3-3 de jugadores supereficientes, si incluimos ambas



Universidad Complutense de Madrid

OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN
Unidad de Información Científica y
Divulgación de la Investigación

variables, estaría formado por: Juanito Alonso en la portería; Hierro, Marquitos, Sanchís (hijo) y Maceda en defensa; Del Sol, Guti y Schuster como centrocampistas y arriba Gento, Kopa y Hugo Sánchez. Al excluir las Supercopas, Maceda, Guti y Di Stéfano reemplazarían a Camacho, Pirri y Hugo Sánchez respectivamente.

La especificación de este modelo, tal y como ha sido planteado para esta evaluación, es siempre matemáticamente factible, por lo que podrá ser recalculado nuevamente a medida que se vayan incorporando nuevas leyendas blancas. Por supuesto el modelo puede ser ampliado y mejorado considerando otras variables, ponderando de diferente forma los distintos títulos, o dando valor a llegar a la final o semifinal de un torneo por citar algunos ejemplos.

El objetivo final de la investigación es mostrar a los aficionados, alumnos de economía y a los actuales y futuros gestores deportivos, que la evaluación del desempeño de cualquier actividad, y también de futbolistas, es una herramienta muy útil para apoyar la toma de decisiones económicas.

La investiga<mark>ción ha sid</mark>o publicada recientemente en la revista <u>International</u> <u>Transactions in Operational Research</u>.

««««««««««««« más información

Referencias

Andersen, P., Petersen, N. C., (1993). A procedure for ranking efficiency units in data envelopment analysis, *Management Science* 39 (10), 1261-1264.

