

# ¿Es viable el fútbol de élite sobre césped artificial? El caso FIFA Women World Cup™

José Luis Felipe\*, Pablo Burillo\*, Álvaro Fernández-Luna\* y Jorge García-Unanue\*

*IS PROFITABLE THE ELITE SOCCER ON ARTIFICIAL TURF? THE CASE OF FIFA WOMEN'S WORLD CUP™ EVENT*

KEYWORDS: Elite Female Soccer, Passes, Playing analysis, Position

ABSTRACT: The aim of this research is to compare the game play variables in artificial turf vs. natural turf at high performance level and to assess in which manner it affects to the sport performance and the management of the facility. We analyzed 283 women players who participated in the FIFA® World Championship of 2011 (natural grass) and 483 women players of 2015 (artificial turf). Variables measured were passes, touches, dribbles, and tackles. We used *U* of Mann-Whitney test to evaluate the differences between two tournaments. Results showed that the success percentage of all game play actions is higher in artificial turf (World Championship 2015) in most of variables analyzed (except dribbles), in total and depending on player position.

La gestión de los campos de fútbol ha sufrido grandes cambios en los últimos años (Gallardo, Felipe, Burillo y Gallardo, 2010). Los gestores deportivos tienen como objetivo buscar la rentabilidad social y económica de estas instalaciones en pos de incrementar la satisfacción de los usuarios (Liu, Taylor y Shibli, 2009). En la búsqueda de esta rentabilidad, la utilización de césped artificial en lugar de hierba natural puede tener un papel determinante para el gestor deportivo. Claudio (2008) calculó que un campo de fútbol de césped artificial puede tener un uso 700% superior a su homólogo natural, que solo permite un uso entre 6-8 horas por semana (Stiles, James, Dixon y Guisasola, 2009). Otra ventaja que presentan los campos de fútbol de césped artificial es la necesidad de un menor mantenimiento (James y McLeod, 2008). Fleming (2012) observó que los costes totales anuales pueden llegar a ser similares entre ambas superficies, pero que el coste por hora de uso del césped artificial es menor dada la mayor disponibilidad horaria de uso. Este hecho no puede ser obviado cuando hablamos de gestión deportiva, ya que es uno de los aspectos más determinantes a tener en cuenta a la hora de rentabilizar una instalación (Burillo, Gallardo, Felipe y Gallardo, 2012a).

Si bien es cierto que en cuanto a la rentabilidad económica y social, el césped artificial sale claramente favorecido, la ciencia se ha preguntado qué ocurre en cuanto a los aspectos de seguridad, calidad y espectacularidad del juego (Burillo et al., 2012a; Sandkuehler, Torres y Allgeuer, 2010). Además encontramos numerosos estudios en los que se ha analizado la opinión de los agentes involucrados en el desarrollo del juego desde una perspectiva cuantitativa (Burillo, Gallardo, Felipe y Gallardo, 2012b; Zanetti, 2009) y cualitativa (Felipe et al., 2013). De igual modo, se ha estudiado la diferencia de ambas superficies

en acciones de juego (Andersson, Ekblom, y Krustup, 2008; Sánchez-Sánchez et al., 2016).

En todas estas investigaciones se pone de manifiesto que el césped artificial presenta las mismas o incluso mejores propiedades en ciertos entornos, justificando así su uso en el alto rendimiento deportivo. Sin embargo, existen muchas críticas sobre su uso en el alto nivel, principalmente justificadas por la modificación en el juego, a pesar de las campañas de FIFA para demostrar que es una superficie adecuada, tomando como principal exponente la Copa Mundial Femenina de la FIFA de 2015, jugada íntegramente en césped artificial. Por tanto, el objetivo de esta investigación fue comparar variables de juego en césped natural y césped artificial en un torneo de fútbol internacional de alto nivel.

## Método

### Participantes

Para este estudio fueron tomadas como referencia las 438 jugadoras (de 24 selecciones nacionales) participantes en el Mundial de Fútbol Femenino de Canadá 2015 (disputado en césped artificial) y las 283 jugadoras (de 16 selecciones nacionales) del Mundial de Fútbol Femenino de Alemania 2011 (disputado en hierba natural). Como criterio de exclusión, se eliminaron las observaciones correspondientes a las porteras y en las que las jugadoras habían disputado menos de 90 minutos en el torneo. Constituyendo la muestra final 205 jugadoras del Mundial de 2011 y 313 jugadoras del Mundial de 2015.

### Procedimiento

La recogida de datos fue proveída por OPTA Sport®, empresa dedica al análisis del rendimiento de los torneos organizados por

Correspondencia: Dr. José Luis Felipe. Universidad Europea de Madrid. Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Calle Tajo, s/n, 28670 Villaviciosa de Odón, Madrid. E-mail: joseluis.felipe@universidadeuropea.es

\* Universidad Europea de Madrid. Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Este estudio ha recibido financiación de la convocatoria de proyectos internos de la Universidad Europea de Madrid (2015/UEM08).

Artículo invitado con revisión.

UEFA y FIFA (www.optasports.com). Este software permite registrar las medidas técnicas sobre los criterios previamente establecidos por los investigadores, facilitando así la recogida y análisis inmediato de los datos obtenidos de la observación de los partidos propuestos.

**Análisis de datos**

La fiabilidad fue evaluada por los autores tras contrastar los resultados de la codificación de 5 jugadoras seleccionadas al azar frente a los datos proporcionados por OPTA Sport. Los valores del índice de Kappa (K) oscilaron entre .95 y .98. Se tomaron como referencia 8 variables de rendimiento técnico-deportivo (% de éxito de pases; % de éxito de pases defensivos; % de éxito de pases en medio campo; % de éxito de pases ofensivos; % de éxito de pases cortos; % de éxito de pases largos; % de éxito de regates; % de éxito de entradas). Las variables fueron calculadas sobre el total de la muestra y por posición que ocupaban las jugadoras sobre el terreno de juego (defensas, mediocentros y delanteras). A su vez, las variables de estudio fueron divididas en 2 grupos: realizadas sobre hierba natural (Mundial 2011, Alemania) y sobre césped artificial (Mundial 2015, Canadá).

Se calculó el porcentaje de éxito de cada acción técnica para poder operar con valores relativos y evitar parte del sesgo del

número de partidos. Dado que las distribuciones no eran normales, se utilizó la U de Mann-Whitney para contrastar las diferencias entre ambos torneos (significación  $p < .05$ ). El test se realizó para el total de la muestra y de forma independiente por posiciones (defensas, mediocentros y delanteros).

**Resultados**

Las medias y desviaciones típicas se muestran en la Tabla 1, incluyendo asteriscos en los casos donde las diferencias entre el torneo de 2011 y el de 2015 son significativas.

Se encuentran diferencias significativas en el porcentaje de éxito en todas las variables para al menos un grupo (en el total o en una de las 3 posiciones), excepto en pases defensivos. En dichas diferencias significativas se observa un mayor porcentaje de éxito en 2015 (césped artificial) respecto a 2011 (césped natural), con la única excepción de los pases largos, donde ocurre lo contrario.

Por otro lado, las variables de porcentaje de éxito en regates y entradas muestran diferencias significativas tanto en el total de la muestra como en cada una de las posiciones. El torneo de 2011 presenta valores significativamente mayores en el porcentaje de regates con éxito respecto a 2015. Por el contrario, 2015 presenta

	Mundial	Total		Defensas		Mediocentros		Delanteras	
		2011	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media
% éxito pases	2011	.67*	.09	.67*	.09	.69	.09	.66	.10
	2015	.69	.10	.70	.11	.70	.09	.67	.09
% éxito pases defensivos	2011	.88	.14	.86	.10	.89	.15	.90	.18
	2015	.85	.18	.86	.12	.86	.16	.82	.26
% éxito pases medio campo	2011	.74*	.10	.69*	.10	.76	.08	.78	.10
	2015	.76	.11	.72	.13	.78	.09	.78	.09
% éxito pases ofensivos	2011	.49*	.16	.39*	.16	.53*	.14	.56	.12
	2015	.55	.15	.49	.18	.59	.13	.60	.11
% éxito pases cortos	2011	.73*	.08	.73*	.08	.73*	.08	.71	.08
	2015	.77	.09	.80	.09	.77	.07	.72	.09
% éxito pases largos	2011	.45*	.26	.40	.19	.50*	.28	.42	.30
	2015	.39	.24	.36	.16	.41	.22	.41	.34
% éxito regates	2011	.62*	.26	.67*	.29	.64*	.23	.53*	.22
	2015	.40	.29	.49	.35	.39	.26	.35	.25
% de éxito entradas	2011	.77*	.20	.76*	.20	.76*	.19	.77*	.22
	2015	.85	.20	.88	.20	.81	.20	.89	.18

Nota: \* $p < .05$

Tabla 1. Comparaciones entre los Mundiales de 2011 y 2015

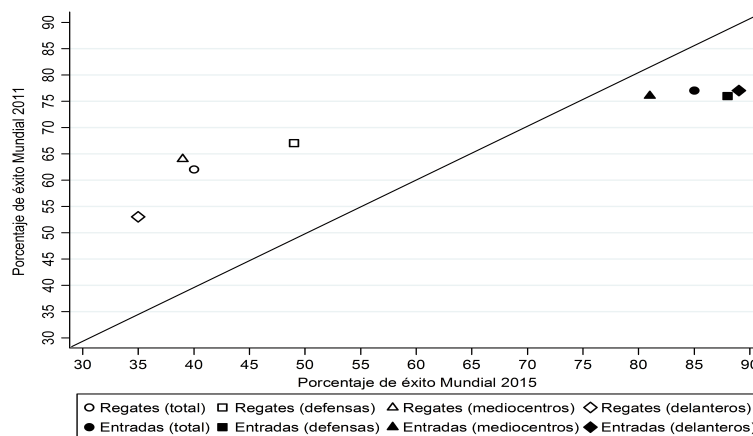


Figura 1. Porcentaje de éxito de regates y entradas entre ambos torneos. La línea sólida representa los puntos en los que ambos torneos reflejarían el mismo porcentaje de éxito.

un mayor porcentaje de éxito en entradas. La Figura 1 muestra de forma gráfica dichas diferencias, observando un claro posicionamiento por encima y por debajo de la línea de igualdad entre ambos mundiales.

El grupo de delanteros es el que muestra menos diferencias significativas entre 2011 y 2015, tan solo en regates con éxito (mejor en 2011) y entradas (mejor en 2015).

## Discusión

La gestión de un campo de fútbol está sin duda influenciada por el pavimento instalado. En aquellas instalaciones donde se prevea tener un equipo en alto rendimiento, el gestor deportivo se encuentra con más disyuntivas a la hora de decidir qué superficie instalar respecto a campos donde entrenan y juegan categorías inferiores. Tradicionalmente, el césped artificial se planteaba como alternativa para competiciones amateurs y no para la élite o profesional (Felipe et al., 2013). No obstante, esta tendencia está cambiando sobre todo en países con climatología adversa (Andersson, et al., 2008). Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que el porcentaje de éxito respecto al total de acciones de rendimiento técnico es mejor en césped artificial (Mundial 2015) en gran parte de las variables estudiadas (salvo en regates), tanto totales como por posiciones. En 26 de las 32 comparaciones realizadas, o no existían

diferencias, o estas fueron mejores en 2015 sobre césped artificial. Estos datos apuntan, cuanto menos, hacia la igualdad de propiedades del juego entre ambas superficies, corroborando los resultados obtenidos a nivel amateur (Fuller, Dick, Corlette y Schmalz, 2007), en otros deportes (Fuller, Clarke y Molley, 2010), o test de entrenamiento (Brito, Krusturup y Revelo, 2012), donde el gestor puede elegir indistintamente césped natural o artificial enfocado al rendimiento deportivo. Sin diferencias aparentes entre superficies de juego, el éxito en un torneo queda asociado a la calidad técnica del equipo (Castellano, Casamichana y Lago, 2012; Collet, 2013;), al rendimiento físico (Bradley, et al., 2013), o a los aspectos tácticos y contexto específico del equipo (Carling, 2013; Di Salvo et al., 2007). No obstante, para que estos resultados se mantengan en el tiempo, es imprescindible que el césped artificial sea continuamente testado mediante la normativa vigente, ya que una merma de sus propiedades mecánicas podría perjudicar la seguridad del terreno de juego y la espectacularidad del juego (Burillo et al., 2012a).

Como conclusión, la opción de campos de césped artificial es viable, tanto para el rendimiento deportivo como económico, en fútbol. Si bien, todavía serán necesarios más estudios como el presente para que dichos resultados exhorten la percepción de futbolistas, entrenadores y gestores respecto al césped artificial en el fútbol de élite.

## ¿ES VIABLE EL FÚTBOL DE ÉLITE SOBRE CÉSPED ARTIFICIAL? EL CASO FIFA WOMEN WORLD CUP™

PALABRAS CLAVE: Pases, Posición, Análisis de la Competición, Fútbol Femenino de Élite

RESUMEN: El objetivo de esta investigación es comparar variables de juego en césped natural y césped artificial en el alto rendimiento deportivo para comprobar en qué medida afecta al rendimiento deportivo y de gestión de la instalación. Se analizaron 283 jugadoras que participaron en las Copas Mundiales Femeninas de la FIFA de 2011 (césped natural) y 483 en la de 2015 (césped artificial). Para este estudio se tomaron como referencia variables relacionadas con los pases, toques, regates y entradas. Se utilizó la *U* de Mann-Whitney para contrastar las diferencias entre ambos torneos. Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que el porcentaje de éxito respecto al total de acciones de rendimiento técnico es mejor en césped artificial (Mundial 2015) en gran parte de las variables estudiadas (salvo en regates), tanto totales como por posiciones.

## Referencias

- Andersson, H., Ekblom, B. y Krusturup, P. (2008). Elite football on artificial turf versus natural grass: Movement patterns, technical standards, and player impressions. *Journal of Sports Sciences*, 26(2), 113-122.
- Bradley, P.S. Carling, S., Gómez-Díaz, A., Hood, P., Barnes, C., Ade, J... y Mohr, M. (2013). Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Human Movement Science*, 32(4), 808-821.
- Brito, J., Krusturup, P. y Rebelo, A. (2012). The influence of the playing surface on the exercise intensity of small-sided recreational soccer games. *Human Movement Science*, 31(4), 946-956.
- Burillo, P., Gallardo, L., Felipe, J. L. y Gallardo, A. (2012a). Mechanical assessment of artificial turf football pitches: the consequences of no quality certification. *Scientific Research and Essays*, 7(28), 2457-2465.
- Burillo, P., Gallardo, L., Felipe, J. L. y Gallardo, A. (2012b). Artificial turf surfaces: Perception of safety, sporting feature, satisfaction and preference of football users. *European Journal of Sport Science*, 14(1), S437-S447.
- Carling, C. (2013). Interpreting physical performance in professional soccer match-play: Should we be more pragmatic in our approach? *Sports Medicine*, 43, 655-663.
- Castellano, J., Casamichana, D. y Lago, C. (2012). The use of match statistics that discriminate between successful and unsuccessful soccer teams. *Journal of Human Kinetics*, 31, 201-211.
- Claudio, L. (2008). Synthetic turf health debates take roots. *Environmental Health Perspectives*, 116(3), 116-122.

- Collet, C. (2013). The possession game? A comparative analysis of ball retention and team success in European and international football, 2007-2010. [Comparative study]. *Journal of Sports Sciences*, 31(2), 123-136.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderón-Montero, F.J., Bachl, N. y Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 222-227.
- Felipe, J. L., Gallardo, L., Burillo, P., Gallardo, A., Sánchez-Sánchez, J. y Plaza-Carmona, M. (2013). Artificial turf football fields: A qualitative vision for professional players and coaches. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 35(2), 105-120.
- Fleming, P. (2012). Maintenance best practice and recent research. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: *Journal of Sports Engineering and Technology*, 225, 159-170
- Fuller C. W., Clarke, L. y Molloy, M.G. (2010). Risk of injury associated with rugby union played on artificial turf. *Journal of Sports Sciences*, 28(5), 563-570.
- Fuller, C. W., Dick, R. W., Corlette, J. y Schmalz, R. (2007). Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 1: match injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 41(1), 20-26.
- Gallardo, A., Felipe, J. L., Burillo, P. y Gallardo, L. (2010). Trainers and players satisfaction in the grass and artificial turf football fields. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15, 189-199.
- James, I. T. y McLeod, A. (2008). *Maintaining synthetic turf: Sand filled systems*. Cranfield: Cranfield University.
- Liu, Y-D., Taylor, P. y Shibli, S. (2009). Sport equity: benchmarking the performance of English public sport facilities. *European Sport Management Quarterly*, 9(1), 3-21.
- Sánchez-Sánchez, J., García-Unanue, J., Felipe, J.L., Jiménez-Reyes, P., Viejo-Romero, D., Gómez-López, M.T., Hernando, E., Burillo, P. y Gallardo, L. (2016). Physical and physiological responses of amateur football players on 3rd generation artificial turf systems during simulated game situations. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, DOI: 10.1519/JSC.0000000000001415
- Sandkuehler, P., Torres, E. y Allgeuer, T. (2010). Performance artificial turf components-fibrillated tape. *Procedia Engineering*, 2(2), 3367-3372.
- Stiles, V. H., James, I. T., Dixon, S. J. y Guisasaola, I. N. (2009) Natural turf surfaces: The case for continued research. *Sports Medicine*, 39(1), 65-84.
- Zanetti, E. M. (2009). Amateur football game on artificial turf: Players' perceptions. *Applied Ergonomics*, 40(3), 485-490.