

## Satisfacción de entrenadores y deportistas con los campos de fútbol de césped natural y artificial

### Trainers and Players Satisfaction in the Grass and Artificial Turf Football Fields

Ana María Gallardo<sup>1</sup>, José Luis Felipe<sup>2</sup>, Pablo Burillo<sup>2</sup>, Leonor Gallardo<sup>4</sup>

1 Facultad de la Salud, de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Católica San Antonio (Murcia)

2 Facultad Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Europea de Madrid (Madrid)

3 Instituto de Ciencias del Deporte. Universidad Camilo José Cela (Madrid)

4 Facultad Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha (Toledo)

#### CORRESPONDENCIA:

##### Leonor Gallardo

Facultad Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha. Campus Tecnológico, Fábrica de Armas

Avenida Carlos III, s/n. 45071, Toledo

Edificio Sabatini, Despacho 1.62

leonor.gallardo@uclm.es

Recepción: mayo 2010 • Aceptación: julio 2010

#### Resumen

En los últimos años, la demanda de práctica deportiva en campos de fútbol de césped artificial y natural ha crecido exponencialmente. Así surge la necesidad de conocer cuál es el grado de satisfacción tanto de entrenadores como de deportistas sobre estos dos tipos de pavimentos deportivos. Esta investigación se basa en un estudio cuantitativo, a través de dos cuestionarios de satisfacción sobre estos pavimentos. La muestra del estudio la conforman 75 entrenadores y 368 deportistas, que realizan su actividad deportiva en campos de césped natural y artificial, de la Región de Murcia. Los resultados obtenidos muestran una preferencia de los agentes analizados por el césped artificial en gran parte de las variables, aunque la valoración general obtenida no presenta diferencias significativas. Aunque a medida que aumenta la categoría en la que participan los sujetos también aumenta su preferencia por la superficie natural.

**Palabras clave:** césped natural, césped artificial, campos, entrenador, deportista, satisfacción.

#### Abstract

The demand for sport practice in turf and grass football fields has suffered an exponential growth during last years. At this point it appears the requirement to know players and trainers satisfaction level about these two sports surfaces. This research is based on a quantitative study. Two question papers to measure the satisfaction level for the two surfaces are used. The sample is formed by 75 coaches and 368 players, that they play in grass and artificial turf football fields in the Region of Murcia. The results show a preference of agents for the artificial turf in most of the variables analyzed, although the overall assessment does not differ significantly between the two surfaces sports. However, the upper player's categories show priority for the grass fields as well.

**Key words:** grass, artificial turf, fields, coach, player, satisfaction.

## Introducción

En España, según el Censo Nacional de Instalaciones Deportivas de 2005, existían un total de 8.331 campos de fútbol, de los cuales 7.077 eran de fútbol-11, y 1.254 campos estaban únicamente destinados a la práctica de fútbol-7 (Gallardo, 2007). En pocos años, hemos vivido la transformación de campos de tierra en campos de césped natural, pero en el último lustro, la instalación de césped artificial, bien por transformación, ya sea de tierra a la superficie sintética, o del césped natural al artificial, ha superado las expectativas que se tenían de este tipo de pavimento para la práctica del fútbol (Fuller, Dick, Corlotte & Schmalz, 2007; Párraga & Sánchez, 2002).

El césped natural es el único pavimento deportivo formado por seres vivos. Esta circunstancia hace que sea uno de los más complejos sistemas de mantener en estado óptimo. En España, este tipo de terrenos tuvo su máximo esplendor desde 1960 hasta 1990 (Burillo, 2009). Durante esta época se produce un efecto mimético en muchos municipios, respaldado por el ámbito político y social de la época, en la que existía la primacía del *deporte competición*. Estos campos de fútbol estaban destinados para el uso exclusivo del equipo de la localidad (Correal, 2008). Posteriormente, sobre todo debido al auge del *deporte para todos*, y al cambio en la mentalidad de la gestión deportiva, el número de construcciones de campos de fútbol de césped natural se ha visto reducido drásticamente.

Desde 1990 hasta la actualidad, los Ayuntamientos han cambiado su política de gestión económico-deportiva. Actualmente apuestan por la calidad en los espacios deportivos y la promoción del deporte para todos (Burillo, Rodríguez Romo, Salinero, Gallardo & García Tascón, 2010). Ante esta realidad aparece el césped artificial como una superficie útil para los campos de fútbol, que con la irrupción de la 3ª generación (relleno de caucho y arena) hizo desaparecer los problemas que existían de generaciones anteriores. En los últimos años, el césped artificial está ganando la partida al resto de superficies en las competiciones regionales, así como en las competiciones semiprofesionales.

Desde un principio, el mundo de la investigación ha tratado de dar respuesta al debate suscitado en la sociedad: ¿Qué superficie es la idónea para la práctica del fútbol? Por ello, investigaciones como la de Damas, Moreno, Reina & del Campo (2004), Andersson, Ekblom & Krusturp (2008) y Naunheim, Parrott & Standeven (2004), tratan de conocer mejor las ventajas e inconvenientes de ambas superficies. Además, otras investigaciones, como las de Steffen, Andersen & Bahr (2007), Fuller et al. (2007) y Villwock, Meyer, Powell,

Fouty & Haut (2009), tenían como objetivo conocer qué tipo de las dos superficies suponía mayor riesgo de lesión para los deportistas. Otros estudios tratan de describir si la abrasión de la piel es mayor en la interacción superficie-jugadores en la superficie sintética que en la natural (Meyers & Barnhill, 2004; Rosa, 2009; Zanetti, 2009). En una investigación similar, como Zanetti (2009), se trató de conocer la opinión de los usuarios de los campos de fútbol de superficie natural (terrenos naturales de hierba o tierra) y de césped artificial, así como las ventajas de este tipo de superficies. Todas estas investigaciones han supuesto un avance importante en el desarrollo de los pavimentos deportivos para la práctica del fútbol.

Asimismo, surge la necesidad de conocer la opinión de los agentes implicados en el uso de los campos de fútbol, ya sean de césped artificial o natural. Para ello se ha de recurrir a los jugadores, ya que su interacción con ambas superficies es directa y diaria, por lo que nos pueden dar una visión objetiva de la realidad de estos tipos de pavimentos. Además, la opinión de los entrenadores nos dará una visión muy clara de las ventajas e inconvenientes de ambas superficies, ya que tienen que adaptar sus esquemas al tipo de superficie en la que se dispute la competición.

Cabe destacar que desde un punto de vista más técnico, la funcionalidad de uso de un campo de fútbol depende, principalmente, del estado de conservación del mismo. Para que un campo de fútbol de césped natural esté en condiciones óptimas de uso, no es recomendable utilizarlo más de 8 horas semanales (Escaich, 2004; Stiles, James, Dixon & Guisasaola, 2009), en cambio, los campos de fútbol de césped artificial se pueden utilizar tantas horas como permanezca abierta la instalación para el deportista (Catón, 2004; Zanetti, 2009).

Por tanto, el objetivo de esta investigación es conocer la opinión de los agentes implicados en el uso de los campos de fútbol de césped, tanto artificial como natural. Además, se tratará de delimitar los puntos fuertes y débiles de estos tipos de pavimentos de mano de los usuarios que conviven diariamente con estas superficies.

## Material y método

Este estudio está enmarcado dentro de una metodología cuantitativa (Thomas & Nelson, 2007), a través de dos cuestionarios de satisfacción estructurados y diseñados para esta investigación, con los que se pretende cumplir el objeto de estudio anterior.

Para la muestra del estudio se han elegido dos de los agentes implicados en el uso regular de los campos de

fútbol de césped natural y artificial: entrenadores y deportistas. La muestra fue elegida entre toda la población de jugadores de fútbol y entrenadores federados masculinos, adscritos a la Federación de Fútbol de Murcia, en la temporada 2008/2009. Estos fueron seleccionados de forma aleatoria entre los equipos de las distintas categorías de fútbol de la Región de Murcia, que entrenan/compiten tanto en césped natural como artificial. La muestra de los entrenadores está compuesta por 75 sujetos, con un error muestral de un 4,6%. El espectro de la muestra de entrenadores abarca desde la categoría de cadete hasta la 2ª división "B", y un rango de edad de los 24 a los 59 años (Media: 36,8 años; D.T.: 8,3). La muestra de deportistas está compuesta por un total de 368, con un error muestral asociado de un 3%, también desde la categoría de cadete hasta 2ª división "B". La edad de los deportistas se encuentra entre los 16 y los 33 años (Media: 20,4 años; D.T.: 4,2).

Se utilizó la encuesta como método de obtención de datos. En la elaboración de los 2 cuestionarios (para entrenadores y para deportistas) se especificaron las variables que se iban a medir, el formato de las preguntas, el modo de respuesta y cómo analizar la información y el contenido.

El cuestionario del entrenador está formado por 23 preguntas cerradas y una pregunta abierta. Los 46 ítems del cuestionario se dividen en 4 variables discretas no ordinales, 4 variables discretas ordinales, 4 variables cuantitativas discretas, 6 variables cualitativas ordinales, 22 variables cualitativas dicotómicas y una variable cualitativa no ordinal. Por su parte, el del deportista, está formado por 18 preguntas cerradas y una pregunta abierta. Los 41 ítems que lo conforman se estructuran en 2 ítems de variables discretas ordinales, 11 variables cualitativas no ordinales, 1 variable cuantitativa discreta, 12 variables cualitativas ordinales y 23 variables cualitativas dicotómicas.

Como variables independientes de los cuestionarios encontramos el perfil sociodemográfico del entrenador y deportista (dimensión social). Las variables dependientes tratan de cuantificar el nivel de satisfacción de los usuarios en relación a ambas superficies en diferentes bloques: aspectos biomecánicos, aspectos técnicos, lesiones deportivas, uso y suspensión de actividad y tipo de botas (dimensión profesional).

En cuanto a la validez y fiabilidad de los instrumentos, en primer lugar se realizó una revisión del contenido de los cuestionarios piloto por expertos del ámbito de la actividad física y del deporte, mediante la técnica de Grupo de Discusión (validez de contenido), junto con los investigadores, como establecen Thomas & Nelson (2007). Una vez revisados ambos cuestionarios se llevó a cabo un estudio piloto con los instrumentos

definitivos. Se pasó ambos cuestionarios a 10 entrenadores y 63 deportistas de la Región de Murcia. En cuanto a la fiabilidad del instrumento, se recurrió a la técnica de estabilidad y consistencia interna mediante el Alfa de Cronbach y la prueba de Fisher de detección de diferencias inter e intra-elementos. En ambos instrumentos se obtuvo un resultado de Alfa de Cronbach 0,716 para entrenadores y 0,857 para deportistas, así como diferencias significativas para ambos en la prueba de Fisher (para  $p < 0,01$ ), lo que significa un alto nivel de consistencia e independencia de los elementos, conformando un criterio sólido de estudio ambos cuestionarios (Thomas & Nelson, 2007).

La recogida de datos se realizó antes de cada entrenamiento, durante la temporada 2008/2009. Antes de la realización del cuestionario, se dieron unas pautas básicas para su cumplimentación. El tratamiento de los datos se realizó mediante el paquete estadístico SPSS v. 15.0 para Windows.

## Resultados

### Entrenadores

En la Figura 1 se muestra la opinión de los entrenadores sobre aspectos de uso, biomecánicos y técnicos de la hierba natural y el césped artificial, mostrándose con un asterisco (\*) los aspectos en los que se han encontrado diferencias significativas entre ambas superficies, para  $p < 0,05$ .

Encontramos diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) a favor del césped artificial en las horas que soporta de uso con respecto al natural. El 96% de los entrenadores analizados señalan las ventajas de la superficie sintética sobre la natural en lo que a horas de uso se refiere. Los entrenadores señalan que el césped artificial presenta un mejor estado de conservación, aún teniendo una mayor explotación de uso. Además, los entrenadores destacan la menor alteración del terreno que presenta la superficie sintética sobre la natural, donde el 96% afirma que un campo de césped artificial es más regular en su superficie que el césped natural. En cambio, no se han encontrado diferencias significativas en variables de interacción entre la superficie y el balón como el bote vertical o la rodadura del balón.

Por otro lado, los entrenadores indican que la superficie natural presenta diferencias significativas favorables ( $p < 0,05$ ) respecto al artificial en la sobrecarga muscular en las piernas. Para el 72% de los entrenadores la práctica deportiva sobre una superficie natural presenta un menor riesgo de sobrecarga, por lo que en este aspecto prefieren el césped natural a la superficie

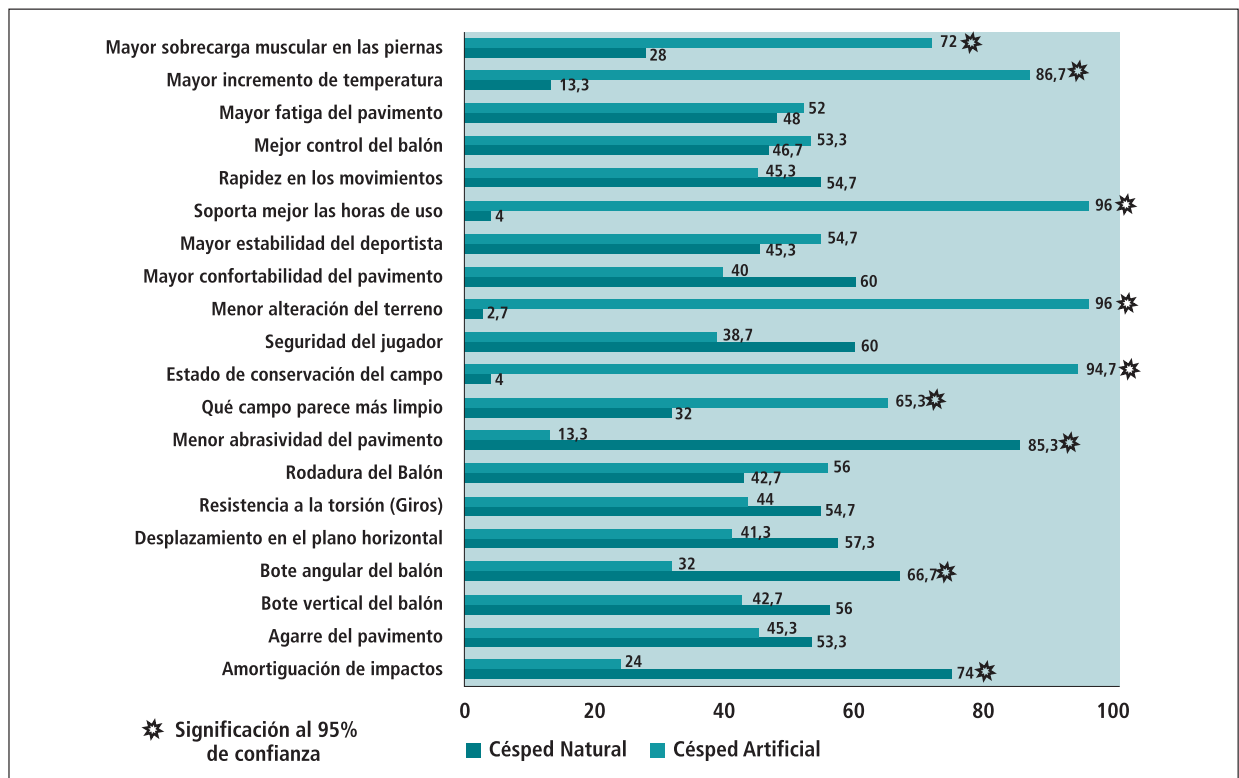


Figura 1. Opinión de los entrenadores sobre uso, biomecánica y técnica en césped natural vs artificial.

sintética. Otro aspecto favorable a la hierba natural es el incremento de temperatura de la superficie deportiva. El 86,7% de los entrenadores señalan un menor incremento de la temperatura en la superficie natural. Por último, los entrenadores afirman que tanto el bote angular del balón como la amortiguación de impactos son significativamente mejores en la superficie natural que en la superficie sintética.

Cruzando los datos con la variable *categoría*, obtenemos que correlaciones significativas respecto al bote vertical del balón, con un 95% de confianza, pero no en el resto de variables analizadas (Tabla 1). En este caso, a medida que aumentan la categoría de los entrenadores, hasta llegar a 3ª División, el porcentaje que señala que el bote vertical de balón es mejor sobre la superficie natural aumenta progresivamente, hasta llegar al 100%. Sin embargo, los entrenadores de 2ª División “B” manifiestan una preferencia repartida al 50% entre el bote vertical de balón en césped artificial y natural.

**Deportistas**

En la Figura 2 se muestra la opinión de los deportistas sobre aspectos de uso, biomecánicos y técnicos, mostrándose con un asterisco (\*) aquellos en los que se han encontrado diferencias significativas entre ambas superficies, para  $p < 0,05$ .

Según los deportistas, existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) a favor del césped artificial en las horas de uso que permite esta superficie. El 84,5% de los deportistas afirma que la superficie artificial posibilita una mayor explotación de uso que la superficie natural.

Para los deportistas, el césped artificial es una superficie mucho más limpia y que se encuentra en mejor estado de conservación que el natural. En la interacción superficie-balón, al igual que en el grupo de entrenadores, no se han encontrado diferencias significativas en cuanto al bote vertical y la rodadura del balón en ambas superficies. La única variable en la que existen diferencias significativas a favor de la superficie artificial es el bote angular de balón. En este caso, el 65,2% de los deportistas afirman que este parámetro es claramente más beneficioso para el desarrollo del juego que sobre la superficie natural.

En cuanto a la interacción superficie-deportista, tanto el agarre del pavimento como la amortiguación de los impactos son significativamente mejores para los deportistas en el césped artificial que en el césped natural. Por el contrario, encontramos diferencias significativas a favor del césped natural en variables como la sobrecarga muscular en las piernas. El 66,6% de los deportistas señala que la sobrecarga muscular es significativamente superior en césped artificial que en el natural.

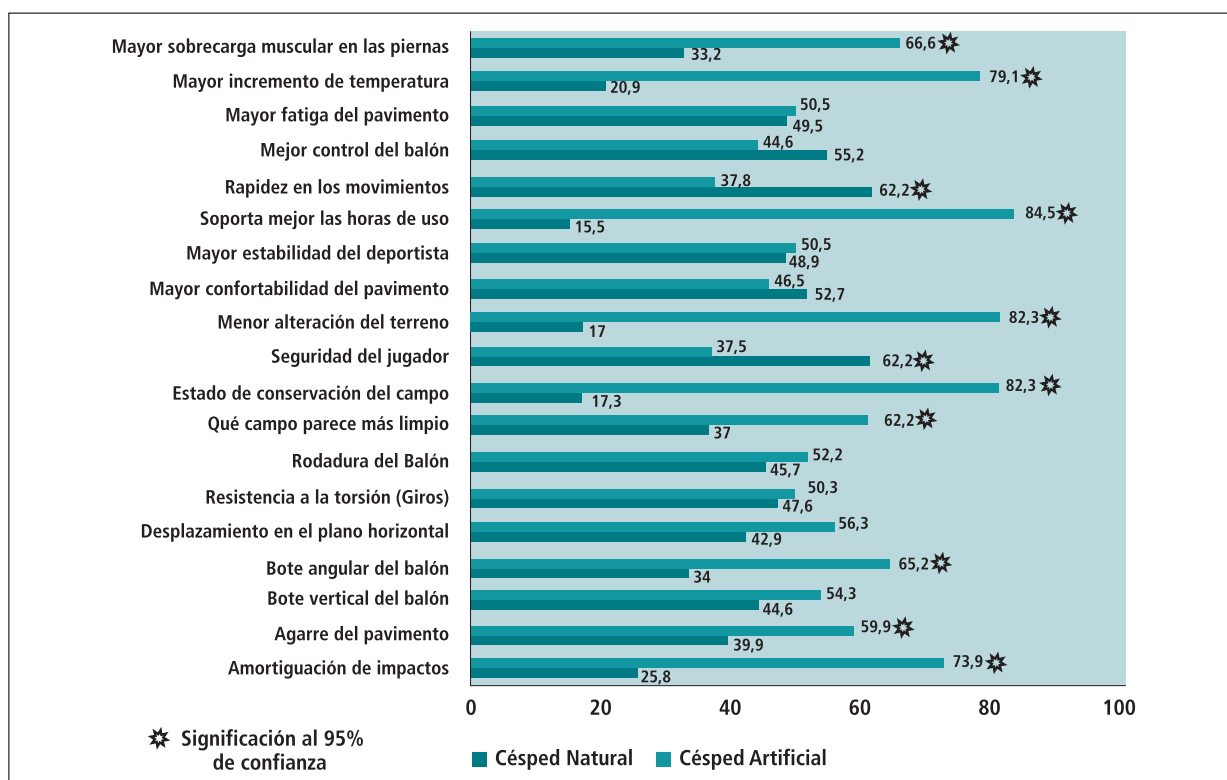


Figura 2. Opinión de los deportistas sobre uso, biomecánica y técnica en césped natural vs artificial.

Existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) a favor del césped natural en cuanto a la rapidez de movimientos, donde el 62,2% de los deportistas señalan los beneficios que presenta la superficie natural sobre este aspecto. Otro aspecto favorable para los deportistas sobre el césped natural es el menor incremento de temperatura que se produce en la superficie. El 79,1% señala que sobre la superficie sintética se produce un incremento de la temperatura mayor que en la hierba natural.

Cruzando los datos anteriores con la variable *categoría* de los deportistas (Tabla 2), es significativo reseñar que los deportistas generalmente se encuentran menos satisfechos con el césped artificial cuanto mayor es su categoría de competición. Para la mayoría de variables analizadas (con un 95% de confianza), la categoría de los deportistas influye en su percepción sobre el césped natural y artificial. A medida que se progresa en categoría deportiva los deportistas perciben en mejor estado de conservación y más limpia la hierba natural frente al césped artificial, con mayor aceptación en estas variables en las categorías inferiores. De igual modo actúan las variables de interacción superficie-balón (control del balón, bote angular, bote vertical y rodadura del balón), existiendo diferencias significativas a favor del césped artificial en el bote angular y la rodadura horizontal del balón. Los deportistas, sobre todo los de mayor categoría, consideran el bote más

perfecto para las condiciones del juego sobre este tipo de superficie.

En cuanto a la interacción superficie-deportista, encontramos diferencias significativas a favor del césped natural en variables como la rapidez de movimientos y el desplazamiento en el plano horizontal. Además, a medida que aumenta la categoría donde los deportistas realizan su práctica deportiva, muestran un mayor riesgo percibido de sobrecargas musculares y una menor amortiguación de impactos sobre la superficie artificial con respecto a la natural.

En cuanto en la frecuencia de lesiones en cada tipo de pavimento, los deportistas identifican un mayor número de lesiones en superficie sintética. Si comparamos estadísticamente las frecuencias registradas, se obtienen diferencias significativas, con un 99% de confianza (Tabla 3). Es decir, las frecuencias de lesiones correspondientes a césped artificial son significativamente superiores a las que se obtienen en césped natural, según los deportistas.

Analizando la valoración general de los entrenadores sobre ambas superficies, en una escala de 1 a 10, se obtiene que el césped artificial tiene una valoración superior (7,61) que la superficie de césped natural (7,35). Al analizar estas diferencias con la prueba de Kolmogorov-Smirnov (Tabla 4), se observa que no son significativas con un 95% de confianza.

Tabla 1. Cruce de variables realizados en la base de datos de entrenadores

	CATEGORÍA												X <sup>2</sup> de Pearson	gl	Sig.
	CAD		JUV		REG		PREF		3ª DIV		2ª B				
	CN	CA	CN	CA	CN	CA	CN	CA	CN	CA	CN	CA	Asintótica (bilateral)		
Qué campo le parece más limpio (%)	30,4	69,6	25,8	74,2	66,7	33,3	25	75	25	75	50	50	4,396	5	0,494
Estado de conservación del campo (%)	4,3	95,7	0	100	0	100	25	75	0	100	0	100	8,515	5	0,130
Seguridad del jugador (%)	52,2	47,8	61,3	38,7	66,7	33,3	75	25	50	50	100	0	2,595	5	0,762
Menor alteración del terreno (%)	4,5	95,5	0	100	0	100	0	100	20	80	0	100	6,785	5	0,237
Mayor confortabilidad del pavimento (%)	52,2	47,8	54,8	45,2	66,7	33,3	100	0	60	40	100	0	4,987	5	0,417
Mayor estabilidad del deportista (%)	34,8	65,2	48,4	51,6	50	50	75	25	20	80	100	0	6,334	5	0,275
Soporta mayores horas de uso (%)	8,7	91,3	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	4,295	5	0,508
Rapidez de movimientos (%)	47,8	52,2	45,2	54,8	66,7	33,3	100	0	80	20	50	50	6,480	5	0,262
Mejor control del balón (%)	39,1	60,9	45,2	54,8	50	50	75	25	60	40	50	50	2,236	5	0,816
Mayor fatiga del pavimento (%)	56,5	43,5	58,1	41,9	33,3	66,7	25	75	0	100	50	50	7,852	5	0,165
Mayor incremento de temperatura (%)	13	87	12,9	87,1	16,7	83,3	25	75	20	80	0	100	0,956	5	0,966
Mayor sobrecarga muscular piernas (%)	43,5	56,5	29	71	16,7	83,3	25	75	0	100	0	100	5,599	5	0,347
Amortiguación de impactos (%)	65,2	34,8	76,7	23,3	83,3	16,7	100	0	80	20	100	0	3,557	5	0,615
Agarre pavimento (bota y césped) (%)	52,2	47,8	56,7	43,3	50	50	25	75	100	0	0	100	8,122	5	0,150
Bote vertical del balón (%)	30,4	69,6	60	40	83,3	16,7	75	25	100	0	50	50	12,639	5	0,027*
Bote angular del balón (%)	56,5	43,5	66,7	33,3	100	0	75	25	100	0	50	50	7,039	5	0,218
Desplazamiento plano horizontal (%)	47,8	52,2	53,3	46,7	66,7	33,3	50	50	100	0	50	50	4,994	5	0,417
Resistencia de torsión (Giros) (%)	47,8	52,2	53,3	46,7	83,3	16,7	50	50	40	60	50	50	2,824	5	0,727
Rodadura de balón (%)	30,4	69,6	40	60	50	50	75	25	60	40	50	50	3,982	5	0,552
Menor abrasividad del pavimento (%)	78,3	21,7	90	10	100	0	75	25	100	0	100	0	4,282	5	0,510
Valoración general de los pavimentos (escala 1-10)	7,17	7,89	7,17	7,71	7,84	7,34	7,33	6,99	7,2	8	8,5	6	37,916	30	0,152
Tipo de pavimento recomendado (%)	39,1	60,8	48,4	51,6	83,3	16,7	66,7	33,3	80	20	100	0	11,265	10	0,337

\* Significación al 95% de confianza.



Tabla 2. Cruce de variables realizados en la base de datos de deportistas

	CATEGORÍA												X <sup>2</sup> de Pearson	gl	Sig. Asintótica (bilateral)
	CAD		JUV		REG		PREF		3 <sup>a</sup> DIV		2 <sup>a</sup> B				
	CN	CA	CN	CA	CN	CA	CN	CA	CN	CA	CN	CA			
Qué campo le parece más limpio (%)	15	85	49	61	58	42	52	48	39	61	62	48	45,966	10	0,000**
Estado de conservación del campo (%)	10	90	15	85	15	85	41	59	15	85	28	72	26,624	10	0,003**
Seguridad del jugador (%)	50	50	64	36	37,5	62,5	86,4	13,6	61,5	38,5	89,7	6,9	40,210	10	0,000**
Menor alteración del terreno (%)	18,5	81,5	14,6	85,4	20,8	79,2	18,2	81,8	11,5	88,5	21,4	78,6	2,027	5	0,845
Mayor confortabilidad del pavimento (%)	38	62	51,5	48,5	45,5	54,5	77,3	22,7	57,7	42,3	93,1	6,9	33,087	5	0,000**
Mayor estabilidad del deportista (%)	31,5	68,5	49,7	50,3	26,1	73,9	68,2	31,8	57,7	42,3	93,1	6,9	42,711	5	0,000**
Soporta mayores horas de uso (%)	16	84	13	87	16	84	13	87	11	89	20	70	1,329	5	0,932
Rapidez de movimientos (%)	43	57	64	36	50	50	78	22	69,9	30,1	96,6	3,4	32,754	5	0,000**
Mejor control del balón (%)	35,2	64,8	57,6	42,4	33,3	66,7	86,4	13,6	57,7	42,3	96,6	3,4	48,560	5	0,000**
Mayor fatiga del pavimento (%)	45,4	54,6	50,1	49,9	50	50	45	55	61,5	39,5	45	55	2,528	5	0,772
Mayor incremento de temperatura (%)	25	75	18	82	41	59	18,2	81,8	15	75	10,1	89,9	11,179	5	0,048*
Mayor sobrecarga muscular piernas (%)	39,1	60,9	36	64	45,8	54,2	14,3	85,7	19,2	80,8	13,8	86,2	14,405	5	0,013*
Amortiguación de impactos (%)	58,7	41,3	76,6	23,4	62,5	37,5	86,4	13,6	80,8	19,2	100	0	25,945	5	0,000**
Agarre pavimento (bota y césped) (%)	54,6	63,4	58,2	41,8	65	35	72,5	27,5	52	48	71	29	5,587	5	0,348
Bote vertical del balón (%)	48	52	56	44	12	82	78,2	21,8	65	35	71	29	29,351	5	0,000**
Bote angular del balón (%)	52,6	47,4	68,1	31,9	41	59	71,3	28,7	77	23	96,4	3,6	29,351	5	0,000**
Desplazamiento plano horizontal (%)	44	56	52	48	54,2	45,8	81,8	18,2	57,7	38,5	100	0	48,509	10	0,000**
Resistencia de torsión (Giros) (%)	47,8	52,2	53,3	46,7	83,3	16,7	50	50	40	60	50	50	37,286	5	0,000**
Rodadura de balón (%)	30,4	69,6	40	60	50	50	75	25	60	40	50	50	26,807	5	0,000**
Valoración general de los pavimentos (escala 1-10)	6,7	8,2	7,4	8,1	8,1	8,2	9	7,2	6,1	7	9,2	3,9	129,962	45	0,000**
Tipo de pavimento recomendado (%)	37	63	40	60	95	5	95	5	61	39	97	3	89,006	10	0,000**

\* Significación al 95% de confianza \*\* Significación al 99% de confianza.

**Tabla 3. Lesiones reportadas sobre ambas superficies y Prueba Chi cuadrado**

Frecuencia de lesiones	Césped Natural		Césped Artificial	
	f	%	f	%
Ninguna	248	67,4	199	54,1
1-2 lesiones	96	26,1	133	36,1
3-5 lesiones	7	1,9	24	6,5
Más de 5 lesiones	3	0,8	9	2,4
Total	354	96,2	365	99,2

Prueba de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	32,154 <sup>a</sup>	9	0,000
Razón de verosimilitudes	29,697	9	0,000
Asociación lineal por lineal	20,228	1	0,000
Nº de casos válidos	354		

a: 9 casillas (56,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 0,07.

Como muestra la Tabla 5, existe una mejor valoración en general de los deportistas para el césped artificial (7,7), que para el césped natural (7,47). No obstante, estas diferencias no son significativas con un 95% de confianza.

## Discusión

Los entrenadores y deportistas señalan la capacidad de los campos de fútbol de césped artificial para soportar mayores horas de uso que los de césped natural. Es más sencillo mantener un perfecto estado en este pavimento dada su naturaleza artificial, por lo que permite una explotación mucho más intensiva. Si bien, es una característica que ha acompañado al césped artificial desde sus inicios. Vercammen (2007) afirma que un campo de césped artificial se puede utilizar 35 horas semanales más que los de superficie natural. Según Párraga & Sánchez (2002), en un periodo de 6 años de explotación, un campo de césped artificial se puede haber utilizado 10.000 horas más que uno de césped natural. Además, en otros estudios (Gallardo, García-Tascón, Gallardo & Burillo, 2007) se señala que el césped artificial presenta como principal ventaja sobre el natural una mayor rentabilidad social, gracias a la posibilidad de un uso mayor para cualquier tipo de usuarios y competición.

Esto se encuentra muy unido a la opinión de ambos usuarios (entrenadores y deportistas), que destacan la capacidad del césped artificial para mantenerse en mejor estado de conservación y con un nivel de alte-

ración menor. Ambos afirman que es una superficie más limpia que la natural, gracias a las facilidades que presentan a la hora de realizar las tareas de limpieza, ya que la hierba natural es mucho más exigente en su cuidado y mantenimiento, tanto diario como específico. Según otros estudios (Felipe, Gallardo, Burillo & Gallardo, 2009; Rosa, Sanchís & Alcántara, 2006) los campos de hierba natural requieren un mantenimiento preventivo semanal superior a las 15 horas, mientras que este mismo mantenimiento en los campos de césped artificial en ningún momento supera las 10 horas semanales.

En cuanto a la seguridad del jugador y confortabilidad del pavimento, se pone de manifiesto que la preferencia por la superficie natural aumenta a medida que aumenta la categoría de práctica deportiva. En cuanto a estas variables, es posible pensar que los campos de césped natural en los que entrenan las categorías superiores tengan un presupuesto dedicado al mantenimiento de la superficie, por lo que se encuentran mejor cuidados que el resto.

También se han encontrado diferencias significativas en la valoración general por deportistas en relación a su categoría, aumentando la valoración del césped natural a medida que aumenta la categoría deportiva, coincidiendo con otros estudios como Burillo (2009), Ford et al. (2006) y Meyers & Barnhill (2004). El fútbol manifiesta una mayor rapidez cuanto mayor es la categoría, y dado que los deportistas también identifican que realizan movimientos de mayor velocidad en la superficie natural, esto puede estar unido en su satisfacción final y recomendación del tipo de pavimento.

Entre los principales problemas que presenta la superficie sintética para los entrenadores y deportistas es el incremento de la temperatura de la superficie deportiva, sobre todo en condiciones de extremo calor ambiental. Ambos agentes destacan que la práctica deportiva en situaciones de calor excesivo es más soportable en la superficie natural. FIFA (2007a) recomienda tener un dispositivo de riego en los terrenos de juego donde las temperaturas sean altas y las lluvias poco frecuentes. Según este estudio, el riego del césped, además de mejorar las condiciones del campo, disminuyendo así la posibilidad de abrasión de la piel, disminuye considerablemente la temperatura de la superficie deportiva y además estabiliza el terreno de juego.

En cuanto a las variables propias de la interacción superficie-balón, las acciones de bote (vertical y angular) sobre superficie natural están mejor consideradas por los entrenadores y deportistas que las producidas sobre césped artificial, mientras que el césped artificial, pese a los avances en la fibra y en los aspectos constructivos, aún no ha logrado simular las condicio-



**Tabla 4. Prueba K-S para la valoración de ambas superficies por los entrenadores**

Prueba Kolmogorov-Smirnov para dos muestras		Césped Natural	Césped Artificial
N		74	74
Parámetros normales (a,b)	Media	7,35	7,61
	Desviación Típica	1,954	1,533
Diferencias más extremas	Absoluta	0,184	0,182
	Positiva	154	159
	Negativa	-0,184	-0,182
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,583	1,565
Sig. Asintót. (bilateral)	0,13	0,15	
Prueba Kolmogorov-Smirnov para una muestra			Valoración
Diferencias más extremas	Absoluta		0,95
	Positiva		0,95
	Negativa		-0,081
Z de Kolmogorov-Smirnov			0,575
Sig. asintót. (bilateral)		0,895	

**Tabla 5. Prueba K-S para la valoración de ambas superficies por los deportistas**

Prueba Kolmogorov-Smirnov para dos muestras		Césped Natural	Césped Artificial
N		365	365
Parámetros normales (a,b)	Media	7,47	7,70
	Desviación Típica	2,216	1,994
Diferencias más extremas	Absoluta	0,176	0,207
	Positiva	0,127	0,124
	Negativa	-0,176	-0,207
Z de Kolmogorov-Smirnov		3,355	3,958
Sig. Asintót. (bilateral)	0,000	0,000	
Prueba Kolmogorov-Smirnov para una muestra			Valoración
Diferencias más extremas	Absoluta		0,79
	Positiva		0,079
	Negativa		-0,071
Z de Kolmogorov-Smirnov			1,073
Sig. asintót. (bilateral)		0,199	

nes de bote en la superficie natural. Por otro lado, la rodadura horizontal del balón sobre la superficie artificial ha sido valorada positivamente en otros estudios (Burillo, 2009).

La homogeneidad y planicidad que suele presentar la superficie artificial en toda su extensión induce a que los agentes deportivos valoren la rodadura de balón de manera más positiva que la hierba natural, a pesar de que muchos de los campos no alcancen los rangos establecidos por la Norma UNE-EN o FIFA para la rodadura de balón, como se afirma en otros estudios (Cox, 2009; Rosa, 2009). En concreto, el 82,3% de estos deportistas

señalan que el césped artificial presenta menores alteraciones del terreno, lo que supone una práctica deportiva más regular tanto en la interacción superficie-balón como en la de superficie-deportista. No obstante, los entrenadores y deportistas indican que el césped natural es una superficie que mejor amortiguación de impactos presenta, debido sobre todo a la menor rigidez del pavimento. Autores como Ford et al. (2006) y Alcántara (2007) no han encontrado diferencias significativas a favor del césped natural en sus ensayos mecánicos de campo, y señalan que las diferencias entre ambas superficies son mínimas o inexistentes.

El diseño previo en la construcción de los campos de césped artificial, donde se seleccionan todos los materiales que formarán parte del mismo, hace que las variables de amortiguación de impacto estén mucho más controladas que en una superficie natural, donde todo depende del correcto mantenimiento y cuidado de un ser vivo.

Los entrenadores y deportistas afirman que el césped artificial es mucho más abrasivo que el natural. Con las generaciones venideras de fibras de césped artificial, con mayor nivel de lubricación de la fibra, hacen que la abrasión que produce este pavimento se vaya disminuyendo. Así, estudios similares (Ekstrand, Timpka & Hägglund, 2006; FIFA, 2006; 2007b; Fuller et al., 2007; Steffen et al., 2007) han demostrado que las nuevas generaciones de césped artificial no producen significativamente más lesiones por abrasión de la piel que el césped natural. Esta tendencia de señalar al pavimento sintético como una superficie abrasiva irá cambiando a medida que los actuales pavimentos artificiales se vayan sustituyendo por otros más modernos. Sin embargo, esta nueva innovación para simular al máximo las propiedades del césped natural no se ha conseguido todavía, a juicio de los usuarios deportivos, por lo que serán necesarios posteriores estudios que analicen esta evolución.

## Conclusiones

Como principales conclusiones de este estudio los entrenadores destacan como aspectos beneficiosos del césped natural el menor incremento de temperatura y la confortabilidad que genera este tipo de pavimento. Del césped artificial enfatizan en el estado de conservación del campo y la mayor planicidad y homogeneidad del terreno, así como un mayor número de horas de explotación. En cuanto a los aspectos de interacción

superficie-balón, destacan del césped natural un mejor bote de balón. Sin embargo, prefieren la rodadura de balón que se produce sobre el césped artificial. Respecto a la interacción superficie-deportista, los entrenadores prefieren la mayor rapidez de movimientos y el menor grado de sobrecarga muscular que genera la superficie natural, así como el menor riesgo de lesiones, menor resistencia a la torsión, mejor amortiguación de impactos y un mejor agarre de la bota con el césped.

La mayoría de los deportistas destacan el alto nivel de abrasión de la piel que presenta la superficie artificial. En cuanto a los aspectos de interacción superficie-balón, el deportista prefiere los parámetros de bote que genera la superficie natural y la rodadura de balón, así como la posibilidad de hacer controles precisos de balón que se produce sobre la superficie sintética.

Por último, no se han encontrado diferencias significativas en la valoración general por entrenadores y deportistas de ambas superficies. Estos datos ponen de manifiesto que ninguna de las propiedades que presentan ambas superficies predomina en su totalidad por encima de la otra. Cabe destacar que el avance en la investigación sobre las nuevas generaciones de césped artificial conseguirán una superficie con unas características mucho más semejantes a la de la hierba natural. De tal manera, estos factores, unidos a las ventajas que ya presenta actualmente esta superficie, lograrán que se imponga, en un futuro no muy lejano, sobre el césped natural.

El estudio de la satisfacción en el césped artificial/natural es un tema de reciente actualidad, por lo que las limitaciones en la investigación han sido la escasa bibliografía existente sobre este aspecto. La realización de esta investigación en un ámbito superior, como el fútbol profesional o nacional, además de con otros agentes (gestores, árbitros, etc.) aportaría nuevos datos, para una mejor integración de ambas superficies en el deporte comunitario y de alta competición.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcántara, E. (2007). Aspectos biomecánicos de los pavimentos deportivos de hierba natural y artificial, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Andersson, H., Ekblom, B., & Krstrup, 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.
- Burillo, P. (2009). *Los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha. Hacia un modelo de seguridad, funcionalidad deportiva y satisfacción de los usuarios*. Tesis doctoral sin publicar. Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo.
- Burillo, P., Rodríguez Romo, G., Salinero, J. J., Gallardo, L., & García Tascón, M. (2010). La distribución territorial de la oferta de instalaciones deportivas en España. Clasificación de las Comunidades Autónomas en función del ISID. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 100, 54-63.
- Catón, J. (2004). Consolidación del césped artificial. *Instalaciones deportivas XXI*, 131, 26-29.
- Correal, J. (2008). Situación actual y perspectivas del césped artificial como superficie deportiva *II Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Cox, A. (2009). Maintenance of synthetic turf surfaces, *III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Damas, J. S., Moreno, F. J., Reina, R., & del Campo, V. (2004). Estudio comparativo sobre los costes de mantenimiento y rentabilidad económica, social y deportiva entre campos de fútbol con pavimentos de césped natural y artificial en el ámbito universitario. *Motricidad: revista de ciencias de la actividad física y del deporte*, 11, 105.
- Ekstrand, J., Timpka, T., & Häggglund, M. (2006). Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: a prospective two-cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 975-980.
- Escaich, X. (2004). Frente a la construcción de un nuevo campo de fútbol y teniendo en cuenta aspectos económicos, deportivos y sociales, ¿Qué superficie es mas recomendada, césped natural, césped artificial o tierra? *Instalaciones deportivas XXI*, 128, 26-28.
- Felipe, J. L., Gallardo, A., Burillo, P. & Gallardo, L. (2009). El gestor deportivo como pieza clave en el mantenimiento del césped natural. *Jardineros*, 43, 30-33.
- FIFA. (2006). *FIFA Quality concept for football turf*. Zurich: Fédération Internationale de Football Association.
- FIFA. (2007a). Mantenimiento de un campo artificial "FOOTBALL TURF". Retrieved from <http://es.fifa.com/search/index.htm?q=mantenimiento+de+campos+artificiales>.
- FIFA. (2007b). Technical Analysis, FIFA U-20 World Cup Canada 2007. *Turf Roots*, 2, 37-42.
- Ford, K., Manson, N., Evans, B., Myer, G., Gwin, R., Heidt, R., et al. (2006). Comparison of in-shoe foot loading patterns on natural grass and synthetic turf. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(6), 433-440.
- Fuller, C. W., Dick, R. W., Corlette, J., & 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, 20-26.
- Gallardo, L. (2007). *Censo Nacional de Instalaciones Deportivas de España-2005*. Madrid: Consejo Superior de Deportes. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Gallardo, L., García Tascón, M., Gallardo, A., & Burillo, P. (2007). El césped artificial un valor en alza en las instalaciones deportivas. *Agua y Gestión*, 77, 13-18.
- Meyers, M. C., & Barnhill, B. S. (2004). Incidence, Causes, and Severity of High School Football Injuries on FieldTurf Versus Natural Grass: A 5-Year Prospective Study. *American Journal of Sports Medicine*, 32(7), 1626-1638.
- Naunheim, R., Parrott, H., & Standeven, J. (2004). A Comparison of Artificial Turf. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, 57(6), 1311-1314.
- Parraga, J. A., & Sánchez, A. (2002). Estudio comparativo sobre los costes de mantenimiento y rentabilidad económica, social y deportiva entre campos de fútbol con pavimentos de césped natural artificial en el ámbito Universitario. *Revista Motricidad*, 8, 21-46.
- Rosa, D. (2009). Aspectos biomecánicos de los pavimentos deportivos. Hierba artificial, *III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Rosa, D., Sanchis, M., & Alcántara, E. (2006). Efecto de las operaciones de mantenimiento sobre las propiedades de los campos de hierba artificial. *Revista de Biomecánica*, 124, 36-39.
- Steffen, K., Andersen, T. E., & Bahr, R. (2007). Risk of injury on artificial turf and natural grass in young female football players. *British Journal of Sports Medicine*, 1, 1-6.
- Stiles, V. H., James, I. T., Dixon, S. J., & Guisasola, I. N. (2009). Natural Turf Surfaces: The Case for Continued Research. *Sports Medicine*, 39(1), 65-84.
- Thomas, J., & Nelson, J. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Barcelona: Paidotribo.
- Vercammen, M. (2007). ¿Césped natural o artificial?, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación Real Federación Española Fútbol y Universidad de Castilla-La Mancha.
- Villwock, M. R., Meyer, E. G., Powell, J. W., Fouty, A. J., y Haut, R. C. (2009). Football playing surface and shoe design affect rotational traction. *American Journal of Sports Medicine*, 37(3), 518-525.
- Zanetti, E. M. (2009). Amateur football game on artificial turf: Players' perceptions. *Applied Ergonomics*, 40(3), 485-490.