

COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO FÍSICO DE LAS SELECCIONES NACIONALES DE ALEMANIA Y COSTA RICA, DE ACUERDO CON LOS PARÁMETROS DE METROS RECORRIDOS EN ALTA, MEDIANA Y BAJA INTENSIDAD Y SU RELACIÓN CON LA POSICIÓN ALCANZADA EN LA COPA MUNDIAL DE FÚTBOL DE BRASIL 2014

COMPARISON OF THE PHYSICAL PERFORMANCE OF THE GERMAN AND COSTA RICAN NATIONAL TEAMS, BASED ON LOW, MEDIUM, AND HIGH ACTIVITY DISTANCE COVERED IN METERS AND ITS RELATIONSHIP WITH THE TEAMS' SPORTS PERFORMANCE DURING THE 2014 WORLD CUP BRAZIL

Oscar Milton Rivas Borbón

Jorge Salas Cabrera

Tony Santo Chávez Arce

Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida, Universidad Nacional, Costa Rica

miltonribo@gmail.com

Resumen

Objetivo: Comparar las distancias y el porcentaje de metros recorridos en intensidades alta, media y baja de las selecciones nacionales de Alemania y Costa Rica y su relación con la posición obtenida en la Copa Mundial de Fútbol de Brasil 2014. Participantes: Selecciones de fútbol de Costa Rica y Alemania que participaron en sus respectivos partidos en el Mundial. Instrumentos: Los datos de metros recorridos en las intensidades baja, media y alta se obtuvieron de la página oficial de la FIFA. Procedimiento: Después de planteado el estudio, se ingresó a la página web oficial de la FIFA para la obtención de los datos de metros recorridos en intensidad baja, media y alta, los cuales se sometieron a un proceso estadístico. Análisis estadístico: Se aplicó estadística descriptiva a las distancias en metros recorridos en intensidad baja, media y alta, así como las técnicas no paramétricas, (prueba Mann-Whitney), mediante el programa SPSS (versión 17), con un nivel de significancia de $p \leq 0,05$. Resultados: Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todos los promedios porcentuales de metros recorridos de alta ($Z = 2,78$, $p = .023$), mediana ($Z = 2,766$, $p = 0,006$) y baja intensidad ($Z = 2,766$, $p = 0,012$) de las selecciones de Costa Rica y Alemania. Conclusión: La selección alemana de fútbol, en comparación con la de Costa Rica, consiguió un promedio porcentual significativamente más alto en metros recorridos en las intensidades media y alta, mientras que la selección de Costa Rica obtuvo un promedio porcentual mayor en los metros recorridos en intensidad baja.

Palabras claves: Fútbol, Intensidad, Rendimiento competitivo.

Abstract

Objective: Compare low, medium, and high activity distance covered in meters by the German and Costa Rican national teams, and its relationship with their ranking in the 2014 World Cup Brazil. Participants: The Costa Rican and German national teams that participated in the World Cup matches. Instruments: Data rela-

ted to low, medium, and high activity distance covered in meters was obtained from FIFA's official website. Procedure: Data regarding low, medium, and high activity distance covered in meters during 2014 World Cup Brazil was obtained from FIFA's official website and was statistically analyzed. Statistical analysis: Descriptive statistics were applied, as well as non-parametric techniques (Mann-Whitney test), using SPSS (version 17) with a significance level of $p \leq 0,05$. Results: Significant statistical differences were found between the Costa Rican and the German national teams in high ($Z = 2,278, p = 0,023$), medium ($Z = 2,766, p = 0,006$) and low activity distance covered ($Z = 2,766, p = 0,012$). Conclusion: The German national team obtained a significantly higher average percentage in medium and high activity distance covered in meters, while the Costa Rican national team obtained a greater average percentage in the low activity distance covered in meters.

Keywords: Football, Activity distance covered, Competitive performance.

Introducción

El rendimiento y los logros deportivos en el fútbol élite están determinados por varias aristas, entre ellas el rendimiento físico de los futbolistas en la competencia. Este rendimiento ha sido analizado durante competiciones de alto nivel en diversos estudios a partir de variables cinemáticas, entre las que se pueden destacar: la distancia total recorrida en metros; la cantidad de *sprint*; la velocidad y el tipo de esfuerzos de baja, mediana y alta intensidad realizadas por los jugadores (Carling, 2010; Carling, Le Gall y Dupont, 2012; Castellano y Blanco-Villaseñor, 2014; Di Salvo *et al.*, 2010; Mascherini, Cattozzo, Galanti y Fiorini, 2014). Asimismo, estos estudios reportan que la distancia promedio total recorrida oscila entre 9500 m y 12000 m por jugador, y entre 98000 a 12000 m por equipo en la competencia. Los esfuerzos de intensidad baja son los que predominan durante un partido, pues, los esfuerzos de media y alta intensidad son alrededor de un 30 % del recorrido de un jugador durante el partido.

Rojo-Lozano (2014) menciona que en el fútbol se realizan esfuerzos físicos de alta, moderada y baja intensidad (trotes, desplazamientos, saltos, entre otros). En este sentido, este deporte se caracteriza por ser un juego en donde se realizan una gran cantidad y variabilidad de esfuerzos físicos, ya que en el transcurso del partido los jugadores deben realizar ejecuciones técnico-tácticas con o sin balón, y que están determinadas por las situaciones de juego del momento. La clasificación de las intensidades que se dan en el juego están determinadas por las categorías de velocidad de carreras; en estas categorías, la intensidad baja se da al estar de pie y andar (0-6,9 km/h) y en la carrera suave (7,0-12,9 km/h); mientras que la intensidad media se da en las carreras rápidas (13,0-17,9 km/h); por último, las carreras de alta intensidad van arriba de los 18 km/h. Estas zonas de velocidad y categorías locomotoras son similares a las utilizadas en otros estudios (Barros *et al.*, 2007; Di Salvo *et al.*, 2007; Di Salvo *et al.*, 2009; Rampinini, Coutts, Castagna, Sassi y Impellizzeri, 2007).

Por otro lado, conforme el fútbol ha ido evolucionando, así mismo, ha venido variando el comportamiento y los esfuerzos físicos que realizan los futbolistas en la competencia, p.ej.,

en un estudio realizado por Gonzalo-Prieto (2006), donde se compararon los metros recorridos por los futbolistas en los mundiales de 1954 y 1990, se encontró que en 1954 el promedio de recorrido por jugador era de 4,5 kilómetros, y de 7 kilómetros en 1990. En la actualidad hay jugadores que recorren entre 10 a 13 kilómetros por juego, lo cual se deba probablemente a la evolución de muchos aspectos del juego, como la importancia de las tácticas que le brindan los equipos, el estilo de juego del oponente, entre otros (Bangsbo, 2014; Rojo-Lozano, 2014).

No obstante, la mayor parte de la distancia que cubre un jugador durante un partido ese recorre, en algunos momentos, corriendo y, en otros, caminando a una baja intensidad; por lo tanto, los recorridos de alta intensidad parecieran ser los que marcan la diferencia entre un jugador de alto o bajo nivel, es decir, entre mayor sea la cantidad de acciones a alta intensidad que realice el jugador durante el partido, mayor podría ser considerado su nivel de rendimiento deportivo (Bangsbo, 2014; Bangsbo, Mohr y Krustup, 2006; Mohr, Krustup y Bangsbo, 2003; Rojo-Lozano, 2014).

Ingebrigtsen *et al.* (2012), citado por Bangsbo (2014), realizó una investigación en la cual se encontró que los equipos que se ubicaban en la parte alta de la tabla de la liga danesa cubrían entre un 30-40% más distancia en metros recorridos a alta intensidad que los equipos que se encontraban en los últimos lugares.

En otro estudio, Rampinini *et al.* (2007) encontraron que los jugadores más destacados de la primera división de la liga de fútbol italiana (Serie A) cubrían más distancia en carreras de alta intensidad en comparación con los jugadores profesionales de la liga danesa.

Sin embargo, en dos estudios realizados por Vales, Blanco, Areces y Arce (2011 y 2015), el primero en la liga de campeonas de Europa 2009-10 y el otro en el Mundial de Sudáfrica 2010, se encontró que entre las selecciones o equipos ganadores y perdedores en ambos torneos no se presentaron diferencias significativas, tanto en las distancias totales de metros recorridos como en la aplicación de las distancias recorridas en intensidades altas.

En otra investigación realizada por Di Salvo, Pigozzi, González-Haro, Laughlin y De Witt (2013), se encontró que los jugadores que pertenecían a la segunda división de la liga de Inglaterra (*Football League Championship*) cubrieron más distancias en carreras de alta velocidad y *sprints* que los jugadores que pertenecían a la primera división (*Premier League*); sin embargo, esto posiblemente se debió al estilo de juego que, por lo general, aplican los equipos más profesionales, es decir, utilizan la táctica de mantener la posición de balón, en vez de utilizar tácticas de lanzar el balón largo, lo cual demanda una mayor exigencia física.

Resultados similares a los citados encontró Rojo-Lozano (2014), quien menciona que la distancia recorrida a una alta intensidad con y sin balón fue significativamente superior en los equipos de media tabla y en los de los últimos cinco lugares, en comparación con los equipos ubicados en los cinco primeros lugares de la tabla; esto quizás se debió a los intentos frecuentes y constantes de estos equipos por recuperar el balón. Sin embargo, este estudio no menciona ni la categoría ni el nivel en que competían los jugadores o equipos estudiados.

Por otro lado, Álvarez-Morales y Chacón–Araya (2016) realizaron un estudio sobre variables predictoras del rendimiento durante el campeonato mundial de Brasil 2014, y encontraron que solamente la distancia recorrida en el terreno de juego podía explicar un 17 % de la variabilidad en la cantidad de puntos alcanzada, es decir, casi una quinta parte de los puntos alcanzados en el campeonato mundial de fútbol se podrían explicar por la distancia recorrida por los jugadores durante un juego.

En el presente estudio, no solo se pretende describir y comparar los metros recorridos en intensidades altas, media y baja por los jugadores de las selecciones nacionales de Alemania y Costa Rica, sino también valorar si estos esfuerzos físicos que se ejecutaban en diversas intensidades, tienen relación con la ubicación final alcanzada en la tabla de posiciones por cada una de estas selecciones en el mundial de fútbol celebrado en Brasil 2014.

Metodología

Participantes

Las selecciones de fútbol de los países representativas de Costa Rica (octavo lugar) y Alemania (campeona de Brasil 2014) fueron las escogidas para la realización de este estudio. Sin embargo, las selecciones representativas de Argentina, Holanda, Brasil (que se ubicaron respectivamente en el segundo, tercer y cuarto lugar) junto con las de Japón, Australia, Honduras y Camerún (que se ubicaron en las posiciones 29, 30, 31 y 32, respectivamente) también fueron seleccionados con la idea de observar el comportamiento que desarrollaron en las diversas intensidades de juego y su posible relación con las posiciones que obtuvieron en la tabla final del mundial; esto con la finalidad de poder tener argumentos para la discusión de los resultados encontrados en las selecciones de Alemania y Costa Rica, objetos de estudio.

Es importante resaltar que se excluyó de la investigación la selección representativa de Australia, debido a que presentaba datos extremos que podían alterar significativamente los resultados de la investigación.

Instrumentos

Todos los datos reportados por la FIFA fueron obtenidos por medio de un sistema de multicámara de video, “*El Sistema de Análisis de Movimiento Índice Castrol*”. Este tipo de sistemas de análisis computarizados implementados en el fútbol permiten obtener información sobre los esfuerzos físicos, acciones técnicas y parámetros tácticos realizados por cada jugador y equipo en tiempo real durante cada partido, lo que lo convierte en un método tecnológico para la obtención de parámetros detallados para la cuantificación de las demandas físicas y técnicas generadas durante los partidos de fútbol (Vales, Blanco, Areces y Arce, 2011 y 2015; Castellano, Álvarez y Bradley, 2014).

Procedimientos

En primer lugar, se plantearon las siguientes preguntas: ¿existen diferencias en los aspectos de rendimiento físico competitivos entre la selección de fútbol de Costa Rica y la de Alemania, campeona del Mundial de Brasil 2014? Y si las hay, ¿cuáles son esas diferencias? y ¿qué tanto influyen en el rendimiento deportivo?

Luego de planteadas las preguntas del estudio, se observaron y analizaron los diversos datos estadísticos sobre los partidos del Mundial de Brasil 2014 que presenta la FIFA en su enlace: <http://es.fifa.com/worldcup/archive/brazil2014/matches/index.html>, y al final se determinó que estos podrían ser útiles para responder las preguntas que generaron esta investigación. De esta manera, también se seleccionó el tipo de tratamiento estadístico más adecuado a las características del estudio.

Ya teniendo a las selecciones de Costa Rica y Alemania como las participantes del estudio, se procedió a determinar los criterios que se debían considerar en la selección de los jugadores que iban a ser incluidos en la investigación. Por tanto, se acordó que debían ser seleccionados, no solo aquellos jugadores que participaban en todo el partido, sino también aquellos que entraban de cambio. Sin embargo, quedarían excluidos del estudio aquellos futbolistas que jugaban la posición de arquero, pues, ya que dicha posición, por su naturaleza deportiva, presenta características muy particulares en los ámbitos físicos y técnico-tácticos, en relación con las otras posiciones de juego del resto de los futbolistas.

Por último, también se excluyeron del estudio los resultados que se dieron en los partidos en los que hubo tiempos extras, es decir, para efectos de la investigación, solo se consideraron los noventa minutos oficiales de cada partido.

Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva (promedios, desviaciones estándar y porcentajes), en donde los resultados del estudio (metros recorridos en las diversas intensidades) fueron primeramente determinados en su valor absoluto y luego el porcentaje correspondiente del 100%. Para la comparación de promedios porcentuales, se utilizó la estadística no paramétrica, específicamente la prueba Mann-Whitney. Todos los análisis se realizaron a través del paquete estadístico SPSS (versión 17.0), con un nivel de significancia para la toma de decisiones de $p < 0,05$.

Resultados

Luego de estudiar los datos sobre los metros recorridos y su utilización en las diversas intensidades de juego (baja, media y alta) en los diversos juegos de las selecciones de Costa Rica y Alemania, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 1.

Comparación del total de metros recorridos en las intensidades baja (IB), media (IM) y alta (IA) por los jugadores de las selecciones de Costa Rica y Alemania, en cada uno de los diversos partidos jugados

Intensidad	País	Part. 1	Part. 2	Part. 3	Part. 4	Part. 5	Part. 6	Part. 7	Promedio
IB	Costa Rica	62,907	61,179	58,293	57,292	60,571			60,048
	Alemania	59,101	61,188	61,915	44,595	58,343	60,253	58,660	57,722
IM	Costa Rica	16,223	16,058	17,143	14,803	16,408			16,127
	Alemania	18,779	19,397	18,408	15,526	17,019	19,979	17,646	18,107
IA	Costa Rica	24,906	25,225	29,245	23,037	25,433			25,569
	Alemania	28,912	31,216	27,654	24,946	26,988	33,258	29,846	28,974
Distancia Total (m)	Costa Rica	104,036	102,462	104,681	95,132	102,412			101,744
	Alemania	106,701	111,801	107,977	85,067	102,350	113,490	106,152	104,791

En la tabla 1, se observa que la selección de Costa Rica desarrolló en promedio por partido mayor cantidad de metros recorridos en IB, en relación con su similar de Alemania; mientras que los jugadores de la selección alemana desarrollaron en promedio por partido una mayor cantidad en metros recorridos en IM y IA con que el seleccionado de Costa Rica.

Tabla 2.

Porcentaje de metros recorridos por los jugadores de la selección de Costa Rica y Alemania, en intensidades baja (IB), media (IM) y alta (IA), en cada uno de los diversos partidos jugados

Intensidad	País	Part. 1	Part. 2	Part. 3	Part. 4	Part. 5	Part. 6	Part. 7	Promedio
IB	Costa Rica	60,1%	59,7%	55,6%	60,2%	59,90%			59,1%
	Alemania	55,3%	54,7%	57,3%	52,7%	57%	53%	55,4%	55%
IM	Costa Rica	16%	15,6%	16,3%	15,5%	15,9%			15,8%
	Alemania	17,5%	17,3%	17%	17,7%	16,6%	17,6%	16,3%	17,1%
IA	Costa Rica	23,8%	24,6%	27,9%	24,2%	24,1%			24,9%
	Alemania	27%	27,9%	25,6%	29,5%	26,3%	29,3%	28,2%	27,6%

En la tabla 2, se observa que, en todos los partidos, la selección de Costa Rica reportó, porcentualmente más metros recorridos en IB, en relación con su similar de Alemania. Contrariamente, los jugadores de la selección alemana, en términos porcentuales, recorrieron más metros en IM y IA en todos los partidos que el seleccionado de Costa Rica.

Tabla 3.

Comparación de los valores porcentuales promedio de las intensidades de juego IB, IM, IA, de las selecciones de Costa Rica y Alemania

Selección	IA	P. Mann-Whitney	IM	P. Mann-Whitney	IB	P. Mann-Whitney
Costa Rica	24,9%		15,9%		59,1%	
		Z= 2,278		Z= 2,766		Z= 2,766
Alemania	27,6%	p=0,023	17,1%	p=0,006	55,1 %	p=0,012

Como se observa en la tabla 3, en el contraste entre los valores promedio de las diversas intensidades de juego aplicadas por ambos equipos en la Copa del Mundo Brasil 2014, se presentaron diferencias significativas: los jugadores de la selección alemana recorrieron más metros en intensidad alta y media que los jugadores costarricenses; mientras que estos últimos recorrieron más metros en intensidad baja, en relación con los jugadores alemanes.

Con el fin de observar y comparar el comportamiento porcentual en metros recorridos en intensidad alta de los equipos que se ubicaron en las primeras posiciones frente al de los que se ubicaron en los últimos lugares, se presenta la tabla 4.

Tabla 4.

Comparación de los resultados promedios porcentuales de metros recorridos por partido y desviación típica de las intensidades de juego baja (IB), media (IM) y alta (IA), entre los cuatro primeros y los últimos tres lugares del mundial de Brasil 2014

Lugares	(N=JUEGOS)	% IB	% IM	% IA
Primeros	28	2,51	1,12	1,77
	Desviación típica			
Últimos	9	3,24	0,757	2,05
Primeros	28	57,58	15,69	26,69
	Media			
Últimos	9	60,38	14,85	25,08
	P. Mann-Whitney	Z=-2,354 P= 0,19	Z=-2,226 p=0,023	Z=-2,283 p=0,022

Al analizar la tabla anterior, se observa que hubo diferencias significativas entre todos los promedios porcentuales de metros recorridos en las diversas intensidades de las selecciones nacionales que se ubicaron en los primeros lugares (Alemania, Argentina, Holanda y Brasil), en comparación con las que se ubicaron en los últimos lugares (Japón, Camerún y Honduras). Las primeras desarrollaron en promedio más metros recorridos en IA e IM que los equipos que se ubicaron en los últimos lugares; contrariamente, las selecciones que quedaron en los últimos lugares obtuvieron un mayor promedio porcentual en metros recorridos en IB que sus similares ubicados en los primeros lugares del mundial de Brasil 2014.

Tabla 5.

Valores promedios porcentuales de metros recorridos en intensidad alta de las selecciones que quedaron clasificadas en los primeros y últimos lugares en el mundial de 2014

Selección	Promedio de intensidad alta por juego	Promedio general	Prueba Mann-Whitney
Primeros lugares			
1. Alemania	27,6%	26,6 %	Z= -2,283 P= 0,022
2. Argentina	25,2 %		
3. Holanda	26,1 %		
4. Brasil	27,7 %		
Últimos lugares			
Japón	24,5 %	25 %	
Honduras	24,7 %		
Camerún	25,9 %		

Tal como se observa en la tabla anterior (tabla 5), las selecciones clasificadas en los primeros lugares del mundial de Brasil 2014 recorrieron, en promedio porcentual por partido, más metros en intensidad alta (26,69 %) que las selecciones que se ubicaron en los últimos lugares (25,08 %).

Ahora bien, en la tabla 5 se compara el porcentaje de metros recorridos en las diversas intensidades (IB, IM y IA) entre los cuatro mejores equipos del mundial de Brasil 2014, Alemania, Argentina, Holanda y Brasil, y tres de los últimos lugares, Japón, Camerún y Honduras.

Tabla 6.

Tabla de posiciones final de la Copa Mundial de la FIFA Brasil 2014

Posición	Selección	Posición	Selección	Posición	Selección
1	Alemania	12	Uruguay	23	España
2	Argentina	13	Grecia	24	Rusia
3	Holanda	14	Argelia	25	Ghana
4	Brasil	15	USA	26	Inglaterra
5	Colombia	16	Nigeria	27	Corea del Sur
6	Bélgica	17	Ecuador	28	Irán
7	France	18	Portugal	29	Japón
8	Costa Rica	19	Croacia	30	Australia
9	Chile	20	Bosnia y Herzegovina	31	Honduras
10	México	21	Costa de Marfil	32	Camerún
11	Suiza	22	Italia		

Fuente: Technical Study Group, (2015).

En la tabla 6, se observan las posiciones oficiales definitivas del mundial de Brasil 2014, donde las selecciones objeto de estudio, Alemania y Costa Rica, se ubicaron en el primer y octavo lugar del torneo, respectivamente. Además, en esta tabla se pueden observar las posiciones que ocuparon las otras selecciones que fueron tomadas como referencia para el estudio: la selección de Argentina se ubicó en el segundo lugar, Holanda en el tercero, y Brasil en cuarto lugar. Al lado opuesto de la tabla de posiciones, aparece la ubicación de las selecciones de Japón, Honduras y Camerún, que se ubicaron en los últimos lugares, puestos 29, 31 y 32, respectivamente.

Discusión

En los resultados mostrados en la tabla 1, se puede notar que en promedio los jugadores de la selección de Alemania recorrieron más metros en esfuerzos físicos de mediana y alta intensidad que los de Costa Rica; comportamiento que también tendió a observarse cuando se compararon las selecciones que se ubicaron en los primeros lugares con las de los últimos lugares (ver Tabla 4). Por tanto, pareciera haber una tendencia a que los equipos que se ubicaron en una mejor posición en el Mundial de Brasil 2014 recorrieran, en promedio por partido, más metros en esfuerzos físicos de mediana o alta intensidad que los que se ubicaron en las últimas posiciones.

Asimismo, si se analiza la tabla 3, se observa que la selección alemana obtuvo, en el promedio porcentual por partido, mayores recorridos en las intensidades mediana y alta frente a su similar de Costa Rica, que superó significativamente a Alemania en el promedio porcentual

de metros recorridos por partido en los esfuerzos físicos de baja intensidad (ver Tabla 3); en otros palabras, porcentualmente por partido, los jugadores de la selección alemana, en relación con los jugadores costarricenses, recorrieron más metros en esfuerzos físicos que se ubicaron como carreras rápidas (13,0-17,9 km/h) de mediana intensidad y carreras de alta intensidad que superaban los 18 km/h. (ver tabla 2). Por el otro lado, los jugadores costarricenses, en relación con sus similares alemanes, utilizaron porcentualmente por partido, más metros recorridos en acciones de juego que implicaban caminar y andar (0-6.9 km/h) o carrera suave (7,0-12,9 km/h), clasificados como de intensidad baja (Bangsbo, 2014; Bangsbo, Mohr y Krstrup, 2006; Mohr, Krstrup y Bangsbo, 2003; Rojo-Lozano, 2014).

En los estudios realizados por Bangsbo, 2014; Bangsbo, Mohr y Krstrup, 2006; Mohr, Krstrup y Bangsbo, 2003; Rojo-Lozano, 2014 y Rampinini, *et al.*, 2007, se reporta que cuanto mayor sean las acciones de alta intensidad que realice un jugador durante el partido, mayor será su nivel de rendimiento deportivo en la competencia. Asimismo, Ingebrigtsen, *et al.* (2012), citado por Bangsbo (2014), quien también estudió las intensidades utilizadas en el juego y su relación con el rendimiento deportivo, encontró que los equipos que se ubicaban en posiciones altas de la tabla de la liga danesa cubrían más distancia y metros recorridos a alta intensidad que los equipos que se encontraban en las últimas posiciones de la tabla. Comportamiento similar se encontró en los resultados obtenidos en el presente estudio, donde se observó que los equipos que lograron los primeros lugares de la tabla de posiciones tienden a presentar más volumen en metros recorridos en intensidad alta, en relación con los equipos que se ubicaron en las últimas posiciones, situación que se presentó en las selecciones que fueron objeto de estudio. Alemania presentó en promedio por partido más metros recorridos en intensidad alta, en comparación con su similar de Costa Rica.

Los equipos que realizan porcentualmente más recorridos de alta y mediana intensidad parecieran tener un mejor rendimiento deportivo en la competencia, pues, si observan los datos de las selecciones que quedaron en los primeros lugares (Alemania, Argentina, Holanda y Brasil) en el campeonato del mundo Brasil 2014, se puede evidenciar que estas realizaron significativamente un mayor porcentaje de acciones de juego entre mediana y alta intensidad, y un menor porcentaje en intensidad baja, en relación con las selecciones que se ubicaron en los últimos lugares en dicho torneo (Japón, Camerún, Honduras), como se observa en las tablas 4 y 5.

En las investigaciones realizadas por Bangsbo (2014); Bangsbo, Mohr y Krstrup (2006); Mohr, Krstrup y Bangsbo (2003); Rojo-Lozano (2014) y Ingebrigtsen, *et al.* (2012), se concluyó que los equipos que desarrollan más acciones de juego en intensidad alta obtienen un mejor rendimiento deportivo en la competencia. Este comportamiento también se observó en el presente estudio, pues, la selección alemana, en comparación con su similar de Costa Rica, no solo reportó cuantitativamente en promedio por partido más metros recorridos que se ubicaban en las intensidades media y alta, sino que también registró porcentualmente por partido una mayor distancia en metros recorridos, que también se ubicaron en las intensidades media y alta.

Por tanto, basados en los estudios citados anteriormente y en los resultados obtenidos en el presente estudio, se puede afirmar que pareciera existir la tendencia a que aquellas selecciones

que en los partidos del mundial utilizaron una mayor cantidad de metros recorridos, tanto cuantitativamente (volumen total de metros recorridos por partido) como cualitativamente (promedio porcentual de metros recorridos por partido), y que se ubicaron en las intensidades media y alta, fueron las que tuvieron un mejor rendimiento deportivo, y que al final se visibilizó en una mejor ubicación en la tabla final del Mundial de Brasil 2014 (ver tabla 6).

No obstante, el comportamiento físico que se dio en Brasil 2014 analizado en esta investigación, pareciera no manifestarse en otros torneos. Por ejemplo, en dos estudios realizados por Vales, Blanco, Areces y Arce (2011; 2015), el primero, en la liga de campeonas de Europa 2009-10 y el otro, en el mundial de Sudáfrica 2010, se encontró que cuando se comparó las selecciones o equipos ganadores y perdedores en ambos torneos, no se presentaron diferencias significativas, tanto en las distancias totales de metros recorridos como en la aplicación de las distancias recorridas en intensidades altas, lo que significó que la variable de utilización de las diversas intensidades pareciera que no fue un factor influyente en los resultados deportivos, al menos en estos torneos.

Conclusión

La selección alemana de fútbol, en comparación con su similar de Costa Rica, obtuvo un promedio por partido más alto en metros recorridos en las intensidades media y alta. Además, la misma selección alemana realizó, significativamente por partido, un promedio porcentual de metros recorridos en intensidad media y alta, mayor que Costa Rica. También, los resultados del estudio mostraron una tendencia hacia las selecciones que en los partidos del mundial utilizaron mayor cantidad de metros recorridos en intensidades media y alta, a ubicarse en una mejor posición en la tabla final del Mundial de Brasil 2014.

Referencias bibliográficas

- Álvarez-Morales, V. y Chacón-Araya, Y. (2016). La distancia total recorrida durante los partidos predice el rendimiento en la copa mundial de la FIFA Brasil 2014. *Revista Digital de Educación Física*, 7(39), 123-131.
- Bangsbo, J. (2014). Demandas fisiológicas del fútbol. *Sport Science Exchange*, 27(125), 1-6.
- Bangsbo, J., Mohr, M. & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of sports sciences*, 24(7), 665-674. [Doi: 10.1080/02640410500482529](https://doi.org/10.1080/02640410500482529)
- Barros, R. M. L., Misuta, M. S., Menezes, R. P., Figueroa, P. J., Moura, F. A., Cunha, S. A., Anido, R. y Leite, N. J. (2007). Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 233-242.

- Carling, C. (2010). Analysis of physical profiles activity profiles when running with the ball in a professional soccer team. *Journal of Sports Sciences*, 28 (3) 319-326.
- Carling, C., Le Gall, F., y Dupont, G. (2012). Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer. *Journal of Sports Sciences*, 30(4), 325-336. [Doi: 10.1080/02640414.2011.652655](https://doi.org/10.1080/02640414.2011.652655)
- Castellano, J. y Blanco-Villaseñor, A. (2014). Análisis de la variabilidad del desplazamiento de futbolistas élite durante una temporada competitiva a partir de un modelo lineal mixto generalizado. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 161-168.
- Di Salvo, V., Baron, R., González-Haro, C., Gormasz, C., Pigozzi, F. y Balchl, N. (2010). Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1489-1494. [Doi:10.1080/02640414.2010.521166](https://doi.org/10.1080/02640414.2010.521166).
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon, F. J., Bachl, N. y Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Sports Medicine*, 28(3), 222-227.
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P. y Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in premier league soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(3), 205-212.
- Di Salvo, V., Pigozzi, F., González-Haro, C., Laughlin, M.S. & De Witt, J.K. (2013). Match Performance Comparison in Top English Soccer Leagues. *International Journal of Sports Medicine*, 34(6), 526-532. [Doi: 10.1055/s-0032-1327660](https://doi.org/10.1055/s-0032-1327660)
- Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA). Recuperado de www.fifa.com
- Gonzalo-Prieto, R. (2006). Análisis de la carga externa en el fútbol: desplazamiento e intensidades. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 11(108), 1-1.
- Ingebrigtsen, J., Bendiksen, M., Randers, M.B., Castagna, C., Krusturup, P. & Holtermann, A. (2012). Yo-Yo IR2 testing of elite and sub-elite soccer players: performance, heart rate response and correlations to other interval tests. *Journal of sports sciences*, 30(13), 1337-1345. [Doi: 10.1080/02640414.2012.711484](https://doi.org/10.1080/02640414.2012.711484).
- Mascherini, G., Cattozzo, A., Galanti, G., Fiorini, S. (2014). Kinematic profile in soccer players. *International Journal of Sports Science*, 4(6A), 42-48. [Doi: 10.5923/s.sports.201401.06](https://doi.org/10.5923/s.sports.201401.06)
- Mohr, M., Krusturup, P., Bagngsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences* (21) 7, 519-528. [Doi: 10.1080/0264041031000071182](https://doi.org/10.1080/0264041031000071182)
- Rampinini, E., Impellizzeri, F.M., Castagnac, C., Coutts, A.J. & Wisløff, U. (2007). Technical

performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1(12), 227-233. [Doi:10.1016/j.jsams.2007.10.002](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.10.002)

Rojó-Lozano, J.M. (2014). Análisis sobre las demandas físicas y fisiológicas en fútbol. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 18(188), 1-1. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd188/demandas-fisicas-y-fisiologicas-en-futbol.htm>

Technical Study Group. (2015). *2014 FIFA World Cup Brazil. Technical Report and Statistics*. Zurich: Repro Studio B. pág. 151. Recuperado de: http://resources.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/technicalsupport/02/42/15/40/2014fwc_tsg_report_15082014web_neutral.pdf

Vales, A., Blanco, H., Areces A. y Arce C. (2011). Diseño y aplicación de una batería multidimensional de indicadores de rendimiento para evaluar la prestación competitiva en el fútbol de alto rendimiento. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 23(7), 103 – 112. [Doi:10.5232/ricyde2011.02303](https://doi.org/10.5232/ricyde2011.02303)

Vales, A., Blanco, H., Areces A. y Arce C. (2015). Análisis comparativo de los perfiles de rendimiento de las Selecciones ganadoras y perdedoras en el Mundial de fútbol de Sudáfrica 2010. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(1), 111–118.

Castellano, J., Álvarez, D. y Bradley, P. (2014). Evaluation of research using computerised tracking systems (Amisco and Prozone) to analyse physical performance in elite soccer: a systematic review. *Sports Med*, 44(5), 705-712. [Doi: 10.1007/s40279-014-0144-3](https://doi.org/10.1007/s40279-014-0144-3).

Recepción: 25 de enero del 2017

Corrección: 26 de marzo del 2017

Aceptación: 15 de junio del 2017

Publicación: 17 de julio del 2017