

Sport Performance

# Parámetros Cinemáticos y Técnicos Realizados por los Futbolistas Según su Posición de Juego y su Relación con el Rendimiento Deportivo en el Mundial Brasil 2014

## Kinematic and Technical Parameters Performed by Soccer Player According Playing Positions and its Relation with Sport Performance in World Cup Brazil 2014

Ugalde-Ramírez, Jose Alexis.<sup>1</sup>, Rivas-Borbón, Óscar Milton.<sup>2</sup>, Gutiérrez-Vargas, Randall.<sup>1</sup>, Rojas-Valverde, Daniel.<sup>1</sup>, Sánchez-Ureña, Braulio.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación y Diagnóstico en Salud y Deporte (CIDISAD), Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida, Universidad Nacional, Costa Rica

<sup>2</sup>Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida, Universidad Nacional, Costa Rica

**Dirección de contacto:** a.ugalde07@hotmail.com

Jose Alexis Ugalde Ramírez

Fecha de recepción: 9 de mayo de 2018

Fecha de aceptación: 5 de noviembre de 2018

## RESUMEN

**Objetivo.** Determinar los parámetros cinemáticos y técnicos realizados por los futbolistas según su posición de juego que presentaron mayor relación con el rendimiento deportivo de los equipos en el Mundial Brasil 2014. **Material y Métodos:** Se utilizaron los datos reportados por la FIFA de 350 futbolistas y un total de 793 observaciones obtenidas durante la competición. Las posiciones de juego se clasificaron en: defensas, mediocampistas y delanteros. Se realizaron tres análisis estadísticos: correlaciones de Pearson, regresiones lineales múltiples y pruebas t-Student para grupos independientes. **Resultados:** La distancia recorrida en metros por minuto por los mediocampistas ( $r=0,226$ ;  $p=0,017$ ) y delanteros ( $r=0,247$ ;  $p=0,002$ ) cuando el equipo tenía posesión de balón y la cantidad de goles anotados por los defensas ( $r=0,193$ ;  $p=0,042$ ) se correlacionaron levemente con el rendimiento de los equipos. Los desplazamientos a mediana intensidad, la distancia total recorrida y la distancia recorrida por los delanteros cuando el equipo tenía posesión de balón, fueron los

esfuerzos físicos que más predijeron el rendimiento de los equipos ( $R^2=0,19$ ,  $p<0,001$ ). **Conclusión:** La distancia que recorren todos los jugadores, independientemente de su posición cuando el equipo tenía posesión de balón, así como los goles marcados y pases completados por los defensas, se relacionaron significativamente con el rendimiento del equipo. Además, los esfuerzos físicos a mediana intensidad realizados por los delanteros y la distancia recorrida cuando su equipo tenía posesión de balón, explicaron un 19% del rendimiento del equipo.

**Palabras Clave:** fútbol, esfuerzos físicos, rendimiento deportivo, posiciones de juego

## ABSTRACT

---

**Objective:** to determine the kinematic and technical parameters performed by soccer players according to their playing position that were related with sport performance of teams in the World Cup 2014. **Material and Methods:** The data reported by FIFA of 350 soccer players and 793 observations obtained during the competition were used. The playing positions were classified as: defenses, midfielders and forwards. Three statistical analyses were performed: Pearson correlations, multiple linear regressions and independent samples t-tests. **Results:** The distance traveled in meters per minute by the midfielders ( $r=0,226$ ;  $p=0,017$ ) and forwards ( $r=0,247$ ;  $p=0,002$ ) when the team had possession of the ball and the number of goals scored by the defenders ( $r=0,193$ ;  $p=0,042$ ) correlated slightly with team performance. The displacements performed at medium intensity, as well as the total distance traveled and the distance traveled by the forwards when the team had possession of the ball, were the physical efforts that most predicted the performance of the teams ( $R^2=0,19$ ,  $p<0,001$ ). **Conclusion:** The distance traveled by the players of each player's position when the team had possession of the ball as well as the goals scored and passes completed by the defenders, were significantly related to the team's performance. In addition, the physical efforts at medium intensity performed by the forwards and the distance traveled when his team had a ball position, explained 19% of the team's performance.

**Keywords:** soccer, physical effort, sport performance, playing position

## INTRODUCCIÓN

---

El fútbol actualmente es un deporte complejo debido a que exige de cada jugador un gran esfuerzo físico, fisiológico y cognitivo para realizar toda la variedad de acciones técnicas y tácticas requeridas para afrontar una competición de alto nivel. Este deporte ha evolucionado en las últimas décadas en cuanto a patrones de juego táctico, técnicos y esfuerzos físicos de jugadores y equipos; lo cual ha sido reflejado en las ligas y campeonatos a nivel mundial (Barreira, Garganta, Castellano, Prudente, y Anguera, 2014a; Wallace y Norton, 2012). Lo anterior ha provocado un gran interés en la comunidad científica por analizar los comportamientos motrices realizados por los jugadores en los partidos tanto en acciones defensivas como ofensivas, con la intención de entender su dinámica de juego y su relación con el rendimiento deportivo (Bradley y Noakes, 2013; Reina y Hernández, 2012; Sarmento et al., 2014).

Precisamente en competiciones élite de fútbol, se ha evaluado y descrito detalladamente los comportamientos físicos de los jugadores y equipos en parámetros como la distancia recorrida, la cantidad de sprints, la velocidad y la distancia recorrida a intensidades bajas, medias y altas durante los partidos (Aughey, 2011; Carling, Le Gall, y Dupont, 2012; Casamichana y Castellano, 2014; Di Salvo, et al., 2010). Entre las acciones técnicas más estudiadas se encuentran el tiempo y el porcentaje de posesión de balón individual y por equipo, la efectividad de pases, las recuperaciones, los despejes, los regates, los remates y los goles (Dellal, Wong, Moalla, y Chamari, 2010; Dellal et al., 2011; Hughes y Franks, 2005). Otros estudios se han enfocado en los comportamientos motrices de los jugadores en función a condicionantes técnico-tácticas como tener o no la posesión de balón (Bradley, Lago-Peñas, Rey y Gómez, 2013; Carling, 2010; Lovaglio-Belozo et al., 2016).

Los resultados reportados en la literatura científica reflejan que los esfuerzos físicos y las acciones técnicas se manifiestan de manera diferente entre las posiciones de juego de los futbolistas, lo cual se puede deber al funcionamiento táctico específico que demanda el juego para cada posición (Arruda-Moura, Exel-Santana, Arnosti-Vieira, Pereira-Santiago, y Augusto-Cunha, 2015; Castellano y Blanco-Villaseñor, 2014; Di Salvo et al., 2007; Ferro, Villacieros, Floría, y Graupera, 2014; Mascherini, Cattozzo, Galanti, y Fiorini, 2014). Desde este tipo de análisis, se ha determinado que los mediocampistas son los que recorren mayor distancia durante un partido, mientras que los delanteros los que menor

distancia abarcan (Couceiro, Clemente, Martins y Machado, 2014). Los mediocampistas también ejecutan mayor cantidad de esfuerzos físicos de alta intensidad (Clemente, Santos, Lourenço, Ognyanova, y Mendes, 2013; Vigne, Gaudino, Rogowski, Alloatti, y Hautier, 2010). Respecto a acciones técnicas, los mediocampistas destacan en efectividad de pases, posesión de balón, recuperaciones de balón en comparación con las demás posiciones (Dellal et al., 2010; Dellal et al., 2011).

Investigaciones se han enfocado en identificar los parámetros físicos y técnicos que más relación presentan con el rendimiento deportivo comparando los equipos que obtienen mejores resultados y éxito competitivo con los equipos que no (Castellano, Casamichana, y Lago, 2012; Palacio, Angeli, y Neto, 2014; Vales, Blanco, Areces, y Arce, 2015). En este sentido, algunos resultados indican que los equipos que realizan mayor cantidad de acciones en intensidades altas durante el juego tienen más probabilidad de alcanzar mejores posiciones en los campeonatos (Rivas, Salas y Chávez, 2017). Contrariamente, Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts, y Wisloff, (2009) reportaron que una mayor cantidad de esfuerzos físicos de alta intensidad estuvo relacionado con un rendimiento bajo. Por su parte, Álvarez y Chacón (2016) encontraron que la distancia recorrida por el equipo predijo tan solo un 17% del rendimiento en el mundial de Brasil 2014. Otros estudios han concluido que los parámetros físicos no son determinantes para el éxito en competiciones de élite (Palacio et al., 2014; Vales et al., 2015).

En cuanto a las acciones técnicas defensivas, la información aportada en diversos estudios refleja que las recuperaciones de balón parecen influir en los resultados de los partidos y relacionarse con el avance de los equipos en campeonatos mundiales (Casal, Andujar, Losada, Ardá, y Maneiro, 2016; Delgado, Domenech, Guzmán y Mendez, 2013). Para el caso de las acciones técnicas ofensivas, la literatura evidencia que la posesión de balón, los pases, los remates y las anotaciones son las acciones que más diferencian el rendimiento de los equipos en competiciones (Castellano et al., 2012; Clemente, 2012; Lago-Ballesteros y Lago-Peñas, 2010; Lago-Peñas, Lago-Ballesteros, Dellal, y Gómez, 2010; Liu, Gómez, Lago-Peñas, y Sampaio, 2015).

Con base en lo anterior, nace la inquietud de investigar la posibilidad de que el rendimiento de un equipo esté determinado por algunos de los esfuerzos físicos o por las acciones técnicas que realizan los jugadores de una posición de juego en particular durante los partidos a lo largo de las competiciones. Por tanto, el propósito de este estudio fue determinar cuáles fueron los parámetros cinemáticos y técnicos realizados por los futbolistas según su posición de juego que presentaron mayor relación con el rendimiento deportivo de los equipos que participaron en el Mundial Brasil 2014.

## MATERIAL Y MÉTODO

---

Se utilizaron los datos cinemáticos y técnicos de un total de 350 jugadores de fútbol pertenecientes a las 32 selecciones que participaron en la Copa Mundial Brasil 2014, de quienes se obtuvieron un total de 793 observaciones. De los jugadores, 162 eran defensas, 125 mediocampistas, y 63 delanteros. Se excluyeron los porteros, debido a que sus características de juego difieren con las otras posiciones.

Los datos fueron obtenidos de los informes reportados por la Federación Internacional de Fútbol Asociado (FIFA, 2014) de los 64 partidos de la Copa Mundial, disponibles en la página web: <http://www.fifa.com/worldcup/archive/brazil2014/matches/index.html>.

Únicamente se consideraron los jugadores que participaron durante el partido completo. Los partidos que se extendieron hasta los tiempos extras no fueron analizados.

La cuantificación de los parámetros cinemáticos y técnicos fueron realizados por medio de *"El Sistema de Análisis de Movimiento Índice Castrol"*, el cual es un sistema de multi-cámaras de video ubicadas en los estadios capaces de detectar y registrar los desplazamientos y acciones técnicas realizadas por los jugadores en tiempo real durante los partidos. Estas características lo hacen un método tecnológico preciso y válido para la cuantificación de las demandas físicas y técnicas de los jugadores y equipos (Castellano, Álvarez y Bradley, 2014).

Los datos que provee este sistema han sido utilizados en investigaciones realizadas del mundial anterior de Sudáfrica 2010 (Clemente et al., 2012; Clemente et al., 2013) así como del reciente de Brasil 2014 (Chmura et al., 2017).

### Parámetros cinemáticos estudiados

a) la distancia total recorrida en metros por minuto (D.total); b) distancia recorrida en metros por minuto cuando el equipo tenía posesión de balón (D.pos.balón); y c) cuando el equipo no tenía la posesión de balón (D.sin.pos.balón); d) cantidad de sprints realizados por minuto (Sprint) (>25 km/h); e) la velocidad máxima alcanzada en kilómetros por hora (Vel.máx); y f)

la distancia recorrida en metros por minuto a intensidad baja (D.int.baja) (<12.9 km/h), g) intensidad media (D.int.media) (13 - 18.9 km/h) y h) intensidad alta (D.int.alta) (19 - 25 km/h).

### Parámetros técnicos estudiados

a) la cantidad de pases efectivos (Pases); b) cantidad de recuperaciones de balón (Recup.balón); c) cantidad de despejes (Despe.balón); d) cantidad de pérdidas de balón (Pérdi.balón), e) cantidad de conservaciones de balón (Conse.balón), f) remates realizados (Remates) y g) goles anotados (Goles).

Para evitar un sesgo en los datos producto de la diferencia en el tiempo de participación de cada jugador y de la duración de cada partido, los parámetros físicos de cada jugador fueron divididos entre la cantidad de minutos jugados en el partido como fue realizado en otros estudios (Clemente et al., 2013; Vigne et al., 2010); excepto para la velocidad máxima; para la cual se utilizó el valor reportado. Posteriormente, se procedió a obtener un valor promedio de cada variable física por cada posición de juego en cada partido. Para el caso de las acciones técnicas se sumó la cantidad de acciones efectivas realizadas por los jugadores en cada posición de juego debido a que no todos los jugadores completaron acciones durante los juegos, obteniendo así un valor total que contabilizaba lo realizado por cada posición de juego en cada partido.

El rendimiento deportivo de cada uno de las selecciones fue establecido considerando los puntos alcanzados. El reglamento de competición asigna 3 puntos al ganador, 1 punto por empate y 0 puntos al perdedor. Asimismo, se consideró el puesto ocupado en la tabla general (ranking) por los equipos al finalizar el mundial, basados en la cantidad máxima de puntos conseguidos en el torneo, de esta manera el equipo campeón (Alemania) alcanzó 19 puntos, mientras que los últimos dos lugares (Camerún y Honduras) no consiguieron puntuar (0 puntos).

Las posiciones de juego de los jugadores fueron asignadas tomando como referencia el informe Tactical line-up de la FIFA (2014), el cual detalla la posición específica de cada jugador clasificándolos en: 1=defensas, 2=mediocampistas y 3=delanteros.

### Análisis estadístico

Se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov ( $p > .05$ ), y se llevaron a cabo los siguientes análisis.

Primeramente se realizaron correlaciones de Pearson para determinar los parámetros cinemáticos y técnicos que podrían estar relacionadas con el rendimiento deportivo en cada posición de juego; determinando el nivel de correlación en:  $r < 0.2$  no hay relación,  $r 0.21 - 0.39$  baja,  $r 0.4 - 0.59$  moderada,  $0.6 - 0.79$  moderadamente alta y  $r > 0.8$  alta (Safrit, 1986).

Luego, se estudió un modelo de predicción del rendimiento deportivo del equipo considerando todos los parámetros cinemáticos y técnicos realizados por los futbolistas en cada posición de juego (defensas, mediocampistas y delanteros) de manera separada, por medio de tres regresiones lineales múltiples implementando el método "por pasos". Por medio de análisis exploratorios, se comprobó el cumplimiento de los supuestos de normalidad, homoscedasticidad y de colinealidad de los datos. Siguiendo lo indicado por O'donoghue (2012), se estableció como variable dependiente (Y), la cantidad de puntos obtenidos por cada equipo durante el mundial, y como variables predictoras ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ), los parámetros físicos y técnicos analizados, la constante del modelo ( $b_0$ ) y el error. La ecuación utilizada para cada análisis fue:  $Y = b_0 + b_1(x_1) + b_2(x_2) + b_n(x_n)$ .

El valor obtenido de  $R^2$  se calificó según Cohen (1988) en:  $R^2 = 0.1$  (bajo),  $R^2 = 0.3$  (medio),  $R^2 = 0.5$  (grande),  $R^2 = 0.7$  (muy grande).

Con la intención de determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en los parámetros cinemáticos y técnicos en cada posición de juego entre los 8 mejores equipos con los 8 últimos lugares del ranking, se realizaron pruebas de t-Student de muestras independientes, calculando su respectivo tamaño del efecto (TE), y clasificándolo en:  $TE < 0.2$  pequeño,  $TE$  alrededor de 0.5 moderado y  $TE > 0.8$  largo (Thomas, Nelson, y Silverman, 2015). Las pruebas de Levene para estas t-Student reportaron igualdad de varianzas.

Se utilizó el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) versión 23, considerándose un nivel de significancia de  $p < 0.05$  para todos los análisis.

## RESULTADOS

Los análisis de correlaciones evidenciaron relaciones bajas entre el rendimiento de los equipos que participaron en el mundial de Brasil 2014 con los goles anotados por los defensas ( $r=0,193$ ;  $p=0,042$ ) y también con la distancia recorrida en metros por minuto por los mediocampistas ( $r=0,226$ ;  $p=0,017$ ) y delanteros ( $r=0,247$ ;  $p=0,002$ ) cuando el equipo tenía posesión de balón.

Los análisis de regresiones lineales múltiples realizados; en cuyos modelos se consideraron todos los parámetros cinemáticos y técnicos estudiados, encontraron asociaciones estadísticamente significativas, aunque bajas, únicamente de algunos de éstos con el rendimiento deportivo durante el mundial en cada una de las posiciones de juego. Lo anterior se detalla en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Variables predictoras del rendimiento deportivo de los equipos según los esfuerzos físicos y acciones técnicas de cada una de las posiciones de juego.

Posición	R <sup>2</sup>	Variables	Constante	β y p	Rendimiento (cantidad de puntos obtenidos en el mundial)
Defensas (n=405)	0,060	D.pos.balón (m/min)	0,163	β= 0,173; p=0,033	
		Goles (cant/part)		β= 4,075; p=0,018	
Mediocampistas (n=257)	0,042	D.pos.balón (m/min)	-0,005	β= 0,165; p=0,017	
Delanteros (n=131)	0,190	D.total (m/min)	-23,896	β= 0,410; p=0,001	
		D.pos.balón (m/min)		β= -1,424; p<0,001	
		D.int.media (m/min)		β= 0,227; p=0,009	

Nota: n=cantidad de observaciones. Goles=goles realizados; D.total= distancia total recorrida por jugador en metros por minuto D.pos.balón=distancia recorrida por jugador en metros por minuto cuando el equipo tenía posesión de balón; D.int.media=distancia recorrida por jugador en metros por minuto a intensidad media.

Para el caso de los defensas, se encontró que la cantidad de metros recorridos por minuto cuando el equipo tenía posesión de balón y los goles realizados ( $F=4,521$ ;  $p=0,013$ ), explicaron tan solo un 6% ( $R^2=0,060$ ) del rendimiento del equipo durante el mundial.

La cantidad de metros recorridos por minuto por los mediocampistas cuando el equipo tenía posesión de balón ( $F=5,902$ ;  $p=0,017$ ), explicó tan solo un 4,2% ( $R^2=0,042$ ) del rendimiento del equipo durante el mundial.

Por su parte, la distancia total recorrida en metros por minuto, la distancia total recorrida en metros por minuto cuando el equipo tenía posesión de balón y los metros recorridos por minuto a intensidad media por los delanteros ( $F=8,340$ ;  $p<0,001$ ), explicaron un 19% ( $R^2=0,190$ ) del rendimiento del equipo durante el mundial.

En la Tabla 2, se observan diferencias estadísticamente significativas en algunos parámetros cinemáticos. Los mediocampistas de los equipos ubicados en los 8 primeros lugares recorrieron mayor cantidad de metros por minuto cuando el equipo tenía posesión de balón ( $t=2,434$ ;  $p=0,018$ ;  $TE=0.10$ ), y alcanzaron una velocidad máxima promedio superior ( $t=-2,179$ ;  $p=0,033$ ;  $TE=0.07$ ), en comparación con los mediocampistas de los equipos ubicados en los 8 últimos puestos del ranking. No obstante, los mediocampistas de los equipos ubicados en los 8 primeros lugares del ranking recorrieron menor cantidad de metros por minuto cuando el equipo no tenía posesión de balón ( $t=-2,036$ ;  $p=0,046$ ;  $TE=0.05$ ). Para el caso de los delanteros, la cantidad de metros recorridos por minuto cuando el equipo no tenía posesión de balón fue mayor en los equipos que ocuparon los 8 últimos puestos del ranking ( $t=-2,208$ ;  $p=0,032$ ;  $TE=0.08$ ).

En los parámetros técnicos se evidencian algunas diferencias estadísticamente significativas en la Tabla 3. Los defensas de los equipos ranquedados en las 8 mejores posiciones completaron mayor cantidad de pases efectivos ( $t=1,772$ ;  $p=0,046$ ;  $TE=0.05$ ) y anotaron más goles ( $t=2,233$ ;  $p=0,032$ ;  $TE=0.01$ ) por partido en comparación con los defensas de los equipos

ubicados en las posiciones 25 a la 32 del ranking.

**Tabla 2.** Comparación de los parámetros cinemáticos realizados por los futbolistas por partido según su posición de juego entre los equipos ubicados en los 8 primeros y 8 últimos lugares del ranking del mundial.

Variables	Defensas		Mediocampistas		Delanteros	
	Primeros 8 (n=138)	Últimos 8 (n=80)	Primeros 8 (n=88)	Últimos 8 (n=53)	Primeros 8 (n=35)	Últimos 8 (n=37)
D.total (m/min)	102,34 ±6,16	102,19 ±6,29	111,77 ±6,50	110,69 ±8,82	104,36 ±11,41	105,25 ±9,86
D.pos.balón (m/min)	35,35 ±6,25	32,84 ±6,23	40,89 ±7,51*	36,39 ±6,26	39,52 ±7,59	35,92 ±6,24
D.sin.pos.balón (m/min)	36,66 ±6,28	39,79 ±7,46	39,20 ±6,35*	43,41 ±9,80	33,14 ±7,54*	38,47 ±9,84
Sprint (cant/min)	0,32 ±0,05	0,34 ±0,06	0,37 ±0,06	0,34 ±0,05	0,41 ±0,10	0,38 ±0,08
Vel.máx (km/h)	27,86 ±1,16	28,18 ±1,24	28,09 ±1,37*	27,30 ±1,41	28,39 ±1,79	28,76 ±1,31
D.int.baja (m/min)	61,91 ±2,53	61,88 ±2,35	61,86 ±2,62	62,03 ±2,73	62,63 ±3,40	61,82 ±3,43
D.int.media (m/min)	15,57 ±2,12	15,69 ±2,16	18,92 ±2,87	19,06 ±3,05	14,16 ±3,88	16,09 ±3,54
D.int.alta (m/min)	24,85 ±2,96	24,61 ±3,30	30,98 ±2,74	29,59 ±5,42	27,57 ±6,24	27,32 ±5,47

\*p<0,05. entre defensas, †p<0,05.entre mediocampistas, ¥p<0,05. entre delanteros.

Nota: n=cantidad de observaciones. D.total=distancia total recorrida por jugador en metros por minuto; D.pos.balón=distancia recorrida por jugador en metros por minuto cuando el equipo tenía posesión de balón; D.sin.pos.balón=distancia recorrida por jugador en metros por minuto cuando el equipo no tenía la posesión de balón; Sprint=cantidad de sprints realizados por jugador por minuto; Vel.máx=velocidad máxima alcanzada por jugador en kilómetros por hora en cada partido; D.int.baja=distancia recorrida por jugador en metros por minuto a intensidad baja, D.int.media=intensidad media; y D.int.alta=intensidad alta.

**Tabla 3.** Comparación de las acciones técnicas realizados por los futbolistas por partido según su posición de juego entre los equipos ubicados en los 8 primeros y 8 últimos lugares del ranking del mundial.

Variables	Defensas		Mediocampistas		Delanteros	
	Primeros 8 (n=138)	Últimos 8 (n=80)	Primeros 8 (n=88)	Últimos 8 (n=53)	Primeros 8 (n=35)	Últimos 8 (n=37)
Recup.balón (cant/part)	1,59 ±1,75	1,45 ±1,09	1,37 ±1,38	1,71 ±1,63	0,13 ±0,35	0,21 ±0,51
Pérdi.balón (cant/part)	0,51 ±0,90	0,58 ±0,92	0,64 ±0,97	0,70 ±1,23	0,75 ±0,87	0,95 ±1,06
Conse.balón (cant/part)	2,00 ±1,66	1,70 ±1,39	2,13 ±1,97	1,33 ±1,83	2,10 ±1,98	2,83 ±2,80
Despe.balón (cant/part)	5,97 ±3,45	5,66 ±4,56	1,62 ±1,75	2,04 ±2,01	0,37 ±0,67	0,82 ±1,07
Pases (cant/part)	149,13 ±51,89*	124,58 ±54,34	106,70 ±55,42	86,16 ±35,19	30,13 ±17,67	37,82 ±30,49
Remates (cant/part)	1,97 ±1,83	1,79 ±1,61	3,02 ±2,25	2,37 ±2,14	3,31 ±2,62	4,52 ±2,56
Goles (cant/part)	0,16 ±0,44*	0,0 ±0,0	0,35 ±0,67	0,17 ±0,38	0,51 ±0,68	0,39 ±0,58

\*p<0,05. entre defensas, †p<0,05.entre mediocampistas, ¥p<0,05. entre delanteros.

\*p<0,05. entre defensas, †p<0,05.entre mediocampistas, ¥p<0,05. entre delanteros.

Nota: n=cantidad de observaciones. Recup.balón=cantidad de recuperaciones efectivas de balón; Pérdi.balón=cantidad de pérdidas

## DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue determinar cuáles fueron los parámetros cinemáticos y técnicos realizados por los futbolistas según su posición de juego que presentaron mayor relación con el rendimiento deportivo de los equipos que participaron en el Mundial Brasil 2014. En primera instancia, los resultados obtenidos en este estudio de los parámetros cinemáticos expresados en metros por minuto y que se observan en la Tabla 2, son similares a los realizados por los jugadores del Mundial de Sudáfrica 2010 en variables como la distancia total recorrida, distancia recorrida cuando el equipo tenía posesión de balón y cuando no tenía el balón (Clemente et al., 2013). De igual manera, coinciden con los desplazamientos en metros por minuto realizados por jugadores de la Liga Italiana en las temporadas 2004-2005 (Vigne et al., 2010) y jugadores ingleses en las temporadas 2006-2009 (Bradley y Noakes, 2013).

La cantidad de acciones técnicas realizadas por los jugadores en el presente estudio y que se muestran en la Tabla 3, se aproximan a los valores expuestos en estudios previos respecto a la cantidad de pases, remates, recuperaciones, despejes y goles realizados por los equipos durante los partidos (Barreira et al., 2014b; Casal et al., 2016; Castellano et al., 2012; Clemente et al., 2012; Delgado et al., 2013; Dellal et al., 2010; Dellal et al., 2011; Lago-Ballesteros y Lago-Peñas, 2010; Lago-Peñas et al., 2010; Liu et al., 2015).

En cuanto a los parámetros cinemáticos realizados por los futbolistas y su relación con el rendimiento del equipo, tanto los análisis correlacionales como los análisis de regresiones muestran que la distancia recorrida en metros por minuto por los jugadores cuando el equipo tenía posesión de balón estuvo relacionada con el rendimiento de los equipos en los defensas, mediocampistas y delanteros (ver tabla 1). También, los análisis de comparaciones de los esfuerzos físicos en las posiciones de juego en función del rendimiento deportivo alcanzado por los equipos revelaron que los mediocampistas y delanteros de los equipos ubicados en los 8 primeros lugares recorrieron mayor cantidad de metros por minuto cuando el equipo tenía posesión de balón en comparación con los jugadores de estas mismas posiciones pero de los equipos ubicados en los 8 últimos puestos del ranking.

Lo anterior se encuentra dentro de los hallazgos de estudios previos que han asociado e indicado que la distancia recorrida y la posesión de balón son variables que influyen en las acciones de ataque y que se encuentra relacionadas con el rendimiento de un equipo a lo largo de una competición (Castellano et al., 2012; Lago-Peñas et al., 2010; Liu et al., 2015). También, al tomar en cuenta lo que diferencia a los equipos de mayor éxito con los de menor, los resultados de este estudio concuerdan con los de otras investigaciones que han indicado que los pases, los remates y las anotaciones son acciones técnicas diferenciadoras (Castellano et al., 2012; Clemente, 2012; Lago-Ballesteros y Lago-Peñas, 2010).

En cuanto la distancia total recorrida por los jugadores, a pesar de que en algunos estudios no se ha mostrado como una variable diferenciadora entre los equipos de mayor y menor rendimiento en competiciones (Palacio et al., 2014; Vales et al., 2015), otros estudios como el de Álvarez y Chacón (2016), encontraron que esta variable predijo el 17% del rendimiento del equipo en este mismo mundial de Brasil. De manera similar, aunque considerando la intensidad de los desplazamientos realizados por los futbolistas, Rivas et al. (2017) demostraron que los equipos mejor posicionados en el ranking del mundial realizaron porcentualmente mayor cantidad de esfuerzos a alta intensidad que equipos ubicados en posiciones inferiores del ranking.

Este estudio demuestra que los jugadores de los equipos que tuvieron mejor rendimiento en el mundial recorrieron mayor distancia cuando el equipo tenía posesión de balón. En el caso particular de los mediocampistas, éstos debido a su posición dentro del terreno de juego, y a sus funciones tácticas, son los jugadores que más contribuyen con la elaboración de juego, por tanto recorren mayor cantidad de metros debido a que se involucran constantemente en desplazamientos para desmarcarse y para apoyar a los demás compañeros para contribuir con la elaboración de juego por medio de pases cortos o medios con la intención de conservar la posesión de balón (Arruda-Moura et al., 2015; Couceiro et al., 2014).

Los resultados de este estudio indican que los delanteros fue la posición de juego que mostró mayor influencia en el rendimiento de los equipos debido a que la distancia total recorrida en metros por minuto, la distancia recorrida en metros por minuto a intensidad media y la distancia recorrida en metros por minuto cuando el equipo tenía posesión de balón por los delanteros, fueron los esfuerzos físicos explicaron un 19% del rendimiento de los equipos en este campeonato. La distancia recorrida por los delanteros cuando el equipo tiene posesión de balón, se encuentra relacionada con la creación y aprovechamiento de espacios en las zonas cercanas a la portería rival, lo cual puede suponer opciones de anotación

(Couceiro et al., 2014; Ferro et al., 2014). Estas exigencias tácticas y técnicas requieren ejecutarse de manera rápida y a alta intensidad, pero con una duración corta y desplazamientos generalmente de corta distancia, por lo cual, entre más veloces e intensos sean estos movimientos, más opciones y ventajas tendrán los delanteros sobre los defensas rivales aumentando las posibilidades de anotaciones.

Dado que la posesión de balón está determinada por la cantidad de pases efectivos realizados por un equipo (Hughes y Franks, 2005), los resultados de este estudio se podrían relacionar de alguna manera con lo reportado en estudios realizados durante las últimas ediciones de las copas mundiales, en los cuales se ha indicado que los equipos que realizan mayor cantidad de pases efectivos presentaron un mejor rendimiento en los campeonatos (Clemente, 2012; Lago-Ballester y Lago-Peñas, 2010; Palacio et al., 2014). De hecho, los pases realizados por los equipos fue una variable determinante para que éstos avanzaran a la ronda de octavos de final en el mundial de Brasil 2014 (Liu et al., 2015).

En este estudio se encontró que los defensas de los equipos ubicados en las 8 primeras posiciones del ranking completaron mayor cantidad de pases efectivos que los defensas de los 8 equipos ubicados en las últimas posiciones. Lo cual coincide con lo reportados en jugadores de la liga francesa de fútbol, que refleja que los mediocampistas y defensas son los jugadores que mayor tiempo tienen la posesión de balón, realizan mayor cantidad de pases y conducciones de balón (Dellal et al., 2010). Asimismo, los pases realizados por los defensas pueden considerarse el inicio de las jugadas ofensivas, principalmente con pases medios y largos, mejorando las transiciones ofensivas del equipo por ejemplo lanzando pases a los delanteros o a los volantes extremos que juegan por las bandas, lo que representan acciones que pueden incrementar la capacidad ofensiva de los equipos.

En lo que respecta a los goles, se evidenció que las anotaciones conseguidas por los defensas estuvieron relacionadas y fueron predictoras del rendimiento de los equipos. Este resultado no es común encontrarlo en estudios de esta temática, debido a que se tiende a asociar y atribuir una mayor cantidad de anotaciones a los jugadores con funciones más ofensivas como lo son los mediocampistas y delanteros. No obstante, el resultado obtenido en este estudio, denota la importancia para los equipos que los defensas se incorporen al ataque. Los equipos no deben depender de la capacidad goleadora de los jugadores más ofensivos únicamente. Por ello se puede considerar una ventaja que los defensas sean buenos definidores.

## LIMITACIONES

---

Una de las limitaciones de este estudio fue que no se consideraron subposiciones como lo son: defensas laterales, volantes centros o extremos, ni en delanteros centros o extremos.

También, es importante anotar que la extrapolación de los resultados de este estudio puede estar condicionada por factores como el sistema de juego y el estilo de juego propio y del rival, entre otros, que de una u otra manera pueden influir en las acciones técnicas, así como en los tipos de esfuerzos físicos que ejecutaron los futbolistas durante los juegos. Por ello, es importante mencionar que la consideración de estos factores tácticos, unidos con los diferentes tipos de esfuerzos físicos y las acciones técnicas debe de investigarse con mayor profundidad en futuros estudios para conocer la verdadera influencia de estas variables en el rendimiento colectivo de un equipo de fútbol.

## CONCLUSIONES

---

En consecuencia, con el objetivo planteado para el estudio, se concluye que la distancia que recorrieron todos los jugadores, independientemente de su posición cuando el equipo tenía posesión de balón, así como los goles marcados y pases completados por los defensas, fueron los parámetros cinemáticos y técnicos que se relacionaron significativamente con el rendimiento del equipo. Además, los esfuerzos físicos a mediana intensidad realizados por los delanteros y la distancia recorrida cuando su equipo tenía posesión de balón, explicaron un 19% del rendimiento del equipo en el Mundial de Brasil 2014.



## REFERENCIAS

- Álvarez-Morales, V. & Chacón-Araya, Y. (2016). La distancia total recorrida durante los partidos predice el rendimiento en la copa mundial de la FIFA Brasil 2014. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 7(39), 123-131.
- Arruda-Moura, F., Exel-Santana, J., Arnosti-Vieira, N., Pereira-Santiago, P.R., & Augusto-Cunha, S. (2015). Analysis of soccer players' positional variability during the 2012 UEFA European Championship: A case study. *J Hum Kinet*, 47, 225-236. doi:10.1515/hukin-2015-0078
- Aughey, R.J. (2011). Increased high-intensity activity in elite Australian football finals matches. *Int J Sports Physiol Perform*, 3(6), 367-379. doi:1123/ijsp.6.3.367
- Barreira, D., Garaganta, J., Castellano, J., Prudente, J., & Anguera, M.T. (2014a). Evolución del ataque en el fútbol de élite entre 1982 y 2010: Aplicación del análisis secuencial de retardos. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 139-146.
- Bradley, P.S. & Noakes, T.D. (2013). Match running performance fluctuations in elite soccer: Indicative of fatigue, pacing or situational influences? *J Sport Sci*, 31(15), 1627-1638. doi:10.1080/02640414.2013.796062
- Bradley, P.S., Lago-Peñas, C., Rey, E., & Gomez, A. (2013). The effect of high and low percentage ball possession on physical and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *J Sport Sci*, 31(12), 1261-1270. doi:10.1080/02640414.2013.786185
- Carling, C. (2010). Analysis of physical activity profiles when running with the ball in a professional soccer team. *J Sport Sci*, 28(3), 319-326. doi:10.1080/02640410903473851
- Carling, C., Le Gall, F., & Dupont, G. (2012). Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer. *J Sport Sci*, 30(4), 325-336. doi:10.1080/02640414.2011.652655
- Casal, C.A., Andujar, M.A., Losada, J.L., Ardá, T., & Maneiro, R. (2016). Identification of defensive performance factors in the 2010 FIFA World Cup South Africa. *Sports*, 4(4), 1-11. doi:10.3390/sports4040054
- Casamichana, D. & Castellano, J. (2014). Situational variables and distance covered during The World Cup South Africa 2010. *Rev Int Med Cienc Act Fís Deporte*, 14(56), 603-617.
- Castellano, J. & Blanco-Villaseñor, A. (2014). Análisis de la variabilidad del desplazamiento de futbolistas de élite durante una temporada competitiva a partir de un modelo lineal mixto generalizado. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 161-168.
- Castellano, J., Casamichana, D. & Lago, C. (2012). The use of match statistics that discriminate between successful and unsuccessful soccer teams. *J Hum Kinet*, 31, 139-147. doi: 10.2478/v10078-012-0015-7
- Castellano, J., Alvarez, D., & Bradley, P.S. (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), 701-712. doi:10.1007/s40279-014-0144-3
- Cohen J. (1988). Statistical power analysis for the behavioural sciences. *Hillsdale: Erlbaum*.
- Clemente, F. M. (2012). Study of successful soccer teams on FIFA World Cup 2010. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, 3(3), 90-103.
- Clemente, F. M., Santos, M., Lourenço, F.M., Ognyanova, M., & Mendes, R. (2013). Activity profiles of soccer players during the 2010 World Cup. *J Hum Kinet*, 38, 201-211. doi:10.2478/hukin-2013-0060
- Chmura, P., Andrezejewski, M., Konefal, M., Mroczek, D., Rokita, A., & Chmura, J. (2017). Analysis of motor activities of professional soccer players during the 2014 World Cup in Brazil. *J Hum Kinet*, 56(1), 187-195. doi:10.1515/hukin-2017-0036
- Couceiro, M. S., Clemente, F.M., Martins, F. M.L., & Machado, J.A.T. (2014). Dynamical stability and predictability of football players: The study of one match. *Entropy*, 16, 645-674. doi:10.3390/e16020645
- Dellal, A., Wong, D.P., Moalla, W., & Chamari, K. (2010). Physical and technical activity of soccer players in the French First League - with special reference to their playing position. *International Sport Medicine Journal*, 11(2), 278-290.
- Dellal, A., Chamari, K., Wong, D.P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R.,... & Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *Eur J Sport Sci*, 11(1), 51-59. doi:10.1080/17461391.2010.481334
- Delgado, J.L., Domenech, C., Guzmán, J.F. & Mendez, A. (2013). Offensive and defensive team performance: relation to successful and unsuccessful participation in the 2010 Soccer World Cup. *J Hum Sport Exerc*, 8(4), 894-904. doi:10.4100/jhse.2013.84.02
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan H, Calderon-Montero, F.J., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med*, 28(3), 222-227. doi:10.1055/s-2006-924294
- Di Salvo, V., Baron, R., González, C., Gormasz, C., Pigozzi, F., & Bachl, N. (2010). Sprinting analysis of elite soccer player during European Champions League and UEFA Cup matches. *J Sports Sci*, 28(14), 1489-1494. doi:10.1080/02640414.2010.521166
- Federación Internacional de Fútbol Asociado (2014). 2014 FIFA World Cup Brazil™. *Recuperado de: <http://www.fifa.com/worldcup/archive/brazil2014/matches/index.html>*
- Ferro, A., Villaceros, J., Floría, P., & Graupera, J.L. (2014). Analysis of speed performance in soccer by a playing position and a sports level using a laser system. *J Hum Kinet*, 44, 143-153. doi:10.2478/hukin-2014-0120
- Hughes, M. & Franks, I. (2005). Analysis of passing sequences, shots and goals in soccer. *J Sports Sci*, 23(5), 509-514.
- Lago-Ballester, J. & Lago-Peñas, C. (2010). Performance in Team Sports: Identifying the keys to success in soccer. *J Hum Kinet*, 25, 85-91. doi:10.2478/v10078-010-0035-0
- Lago-Peñas, C., Lago-Ballester, J., Dellal, A., & Gómez, M. (2010). Game-related statistics that discriminated winning, drawing and losing teams from the Spanish soccer league. *J Sports Sci Med*, 9, 288-293.
- Lovaglio-Belozo, F., Calazans-Ferreira, E., Cristian, J., Lizana, R., Grandim, G., Machado, J. C.,... & Scaglia, A. J. (2016). The effect of the maintaining the ball possession on the intensity of games. *Motriz: Revista de Educación Física*, 22(1), 54-61.

doi:10.1590/S1980-65742016000100008

- Liu, H., Gomez, M. Á., Lago-Peñas, C., & Sampaio, J. (2015). Match statistics related to winning in the group stage of 2014 Brazil FIFA World Cup. *J Sports Sci*, 33(12), 1205-1213. doi:10.1080/02640414.2015.1022578
- Mascherini, G., Cattozzo, A., Galanti, G., & Fiorini, S. (2014). Kinematic profile in soccer players. *Int J Sports Sci*, 4(6A), 42-48. doi:10.5923/s.sports.201401.06
- O'Donoghue, P. (2012). Statistics for sport and exercise studies. *An introduction*. New York, USA: Taylor & Francis Group.
- Palacio, D., Angeli, G., & Neto, T.L.B. (2014). A influência relativa dos componentes da performance em competições no futebol de alto nível. *Revista Brasileira de Futebol*, 6(2), 3-18.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F.M., Castagna, C., Coutts, A.J. & Wisloff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *J Sci Med Sport*, 12, 227-233. doi:10.1016/j.jsams.2007.10.002
- Reina, A. & Hernández, A. (2012). Revisión de indicadores de rendimiento en fútbol. *Rev Ib CC Act Fís Dep*, 1(1), 1-14.
- Rivas, O.M., Salas, J., & Chávez, T.S. (2017). 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. *MHSalud*, 14(1), 1-13. doi:10.15359/mhs.14-1.3
- Sarmiento, H., Marcelino, R., Anguera, M.T., Campaniço, J., Matos, N., & Leitão, J.C. (2014). Match analysis in football: a systematic review. *J Sports Sci*, 32(20), 1831-1843. doi:10.1080/02640414.2014.898852
- Safrit, M.J. (1986). Introduction to measurement in physical education and exercise science. St. Louis, MO, USA. *Times Mirror/Mosby College Publishing*.
- Thomas, J.R., Nelson, J.K. & Silverman, S.J. (2015). Research methods in physical activity (7 ed. ). *Champaign, IL: Human Kinetics*.
- Vales, Á., Blanco, H., Areces, A., & Arce, C. (2015). Perfiles de rendimiento de selecciones ganadoras y perdedoras en el Mundial de fútbol Sudáfrica 2010. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(1), 111-118.
- Vigne, G., Gaudino, C., Rogowski, I., Alloatti, G. & Hautier, C. (2010). Activity profile in elite Italian soccer team. *Int J Sports Med*, 31, 304-310.
- Wallace, J.L. & Norton, K.I. (2012). Evolution of World Cup soccer final games 1966-2010: Game structure, speed and play patterns. *J Sci Med Sport*, 17, 223-228. doi:10.1016/j.jsams.2013.03.01