



Informe técnico

Análisis de la carga externa de la selección Sub20 de fútbol en el Campeonato Sudamericano 2023 y Campeonato del Mundo 2023

Jorge Giordano
Santiago Ferro
Esteban Gesto
Diego Estavillo
Asociación Uruguaya de Fútbol

Andrés González Ramírez
Matías de Pablo
Instituto Superior de Educación Física
Grupo de Investigación en Deporte y Rendimiento

Montevideo
Noviembre 2023



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



1	Introducción	3
2	Ficha técnica.....	4
3	Valores generales para todos los jugadores y partidos.....	6
4	Diferencias por competición	7
5	Diferencias entre titulares y suplentes.....	9
6	Jugadores con más de 85 minutos jugados por partido.....	12
6.1	Resumen por partido	13
6.2	Evolución de las variables a lo largo del tiempo de juego.....	14
6.3	Diferencias por competición	19
6.4	Máximas exigencias por puestos y periodos de tiempo.....	24
6.5	Escenarios de alta intensidad	28
6.6	Registros en diferentes escenarios según la intensidad total individual	32

1 Introducción

La elaboración de este informe técnico sobre la valoración de la carga externa surge de la colaboración entre la Asociación Uruguaya de Fútbol (AUF) y el Grupo de Investigación en Deporte y Rendimiento del Instituto Superior de Educación Física (ISEF) de Universidad de la República (Udelar).

El proyecto tiene como finalidad generar conocimiento técnico y académico que pueda ser compartido con la comunidad del fútbol uruguayo a partir de los datos recogidos por la AUF durante la competición. En este caso, los datos son compartidos a posteriori para realizar una revisión conjunta con la idea de describir las características de las competiciones, partidos y jugadores. Se espera que los resultados puedan generar discusiones técnicas.

Este informe tiene por objetivo realizar un análisis de los datos de carga externa obtenidos por GPS de los partidos oficiales jugados por la Selección Uruguaya de Fútbol sub20 en los Campeonatos Sudamericano y Mundial disputados en el año 2023.

2 Ficha técnica

Se analizaron los 16 partidos de los campeonatos Sudamericano y Mundial 2023 (Tabla 1). La muestra se compone de un total de 17795 registros de 25 jugadores.

Tabla 1. Partidos disputados por la Selección Sub20 de Uruguay que son parte de la muestra.

Fase	Fecha	
Sudamericano Sub20. Fase inicial	2023-01-22	Chile
	2023-01-24	Venezuela_1
	2023-01-26	Bolivia
	2023-01-28	Ecuador_1
Sudamericano Sub20. Hexagonal Final	2023-01-31	Colombia
	2023-02-03	Ecuador_2
	2023-02-06	Venezuela_2
	2023-02-09	Paraguay
Mundial Sub20. Fase Inicial	2023-02-12	Brasil
	2023-05-22	Irak
	2023-05-25	Inglaterra
Mundial Sub20. Fase Final	2023-05-28	Túnez
	2023-06-01	Gambia
	2023-06-04	EEUU
	2023-06-08	Israel
	2023-06-11	Italia

En cada registro se incluyen los valores por minuto de un jugador de las siguientes variables:

- DTR: Distancia total recorrida.
- Z1: Distancias recorridas a velocidades en zona 1 (14,4 a 19,8km/h).
- Z2: Distancias recorridas a velocidades en zona 2 (19,8 a 25,2km/h).
- Sprint: Distancias recorridas a velocidades en zona 3 (>25,2 Km/h).
- SR: Distancia a velocidades mayores a 14,4 km/h.
- HSR: Distancia a alta intensidad; velocidades mayores a 19,8 km/h.
- AC: Número de aceleraciones ($> 3 \text{ m/s}^2$).
- DC: Número de deceleraciones ($< -3 \text{ m/s}^2$).
- AC_DC: Aceleraciones y deceleraciones (AC + DC).
- Ratio AC_DC: Cociente entre aceleraciones y deceleraciones (AC / DC)
- Ind_INT: Intensidad individual.

El cálculo de la intensidad individual se realizó para cada período de tiempo seleccionado y partido de cada jugador a partir de la siguiente ecuación:

$$Ind_INT = \frac{\left(\frac{DTR}{DTR_{p99}} \times 100 + \frac{Z2}{Z2_{p99}} \times 100 + \frac{Sprint}{Sprint_{p99}} \times 100 + \frac{AC_DC}{AC_DC_{p99}} \times 100 \right)}{4}$$

Ecuación 1. Parámetros para el cálculo de la intensidad individual.

Donde, p_{99} indica el percentil 99 de todos los valores del jugador para esa variable en el conjunto total de todos los partidos y minutos jugados.

Para el análisis de las series temporales que se muestran en las gráficas, todos los partidos fueron normalizados a 100 minutos, de forma que se pudieran estudiar en su conjunto.

3 Valores generales para todos los jugadores y partidos

En la tabla 2 se observan los valores medios, mediana, percentil 75 y el valor máximo. Se destaca que los valores máximos contemplados se alejan mucho de la mediana.

Tabla 2. Valores generales de las diferentes variables para todos los jugadores y todos los partidos (se excluyen los góleros).

	Media	SD	Mediana	75%	95%	máximo
DTR (m/min)	102	36	104	126	158	240
Z1 (14,4 a 19,8km/h) (m/min)	14	14	10	21	41	93
Z2 (19,8 a 25,2km/m) (m/min)	5,1	9,2	0,0	7,9	24,4	105,5
Sprint (>25,2 Km/h) (m/min)	1,3	5,2	0,0	0,0	10,3	89,3
SR (>14,4 km/h) (m/min)	20	22	14	32	64	180
HSR (> 19,8 km/h) (m/min)	6,5	12,1	0,0	8,8	32,4	121,8
AC x minuto	0,27	0,53	0,00	0,00	1,00	4,00
DC x minuto	0,37	0,63	0,00	1,00	2,00	5,00
AC_DC x minuto	0,64	0,96	0,00	1,00	3,00	8,00
Ind_INT x minuto	23,6	16,0	18,7	31,2	55,9	147,6

4 Diferencias por competición

La muestra de jugadores analizados por competición fue de 134 en el Campeonato Sudamericano y de 98 en el Campeonato Mundial. La media de minutos jugados fue de 67 ± 33 y 73 ± 36 respectivamente en este grupo de jugadores. En el Sudamericano los titulares jugaron una media de 88 ± 15 minutos; mientras que los suplentes 25 ± 12 . Por otro lado, en el Mundial los tiempos fueron de 94 ± 15 y 22 ± 12 respectivamente.

Mundial

Sudamericano

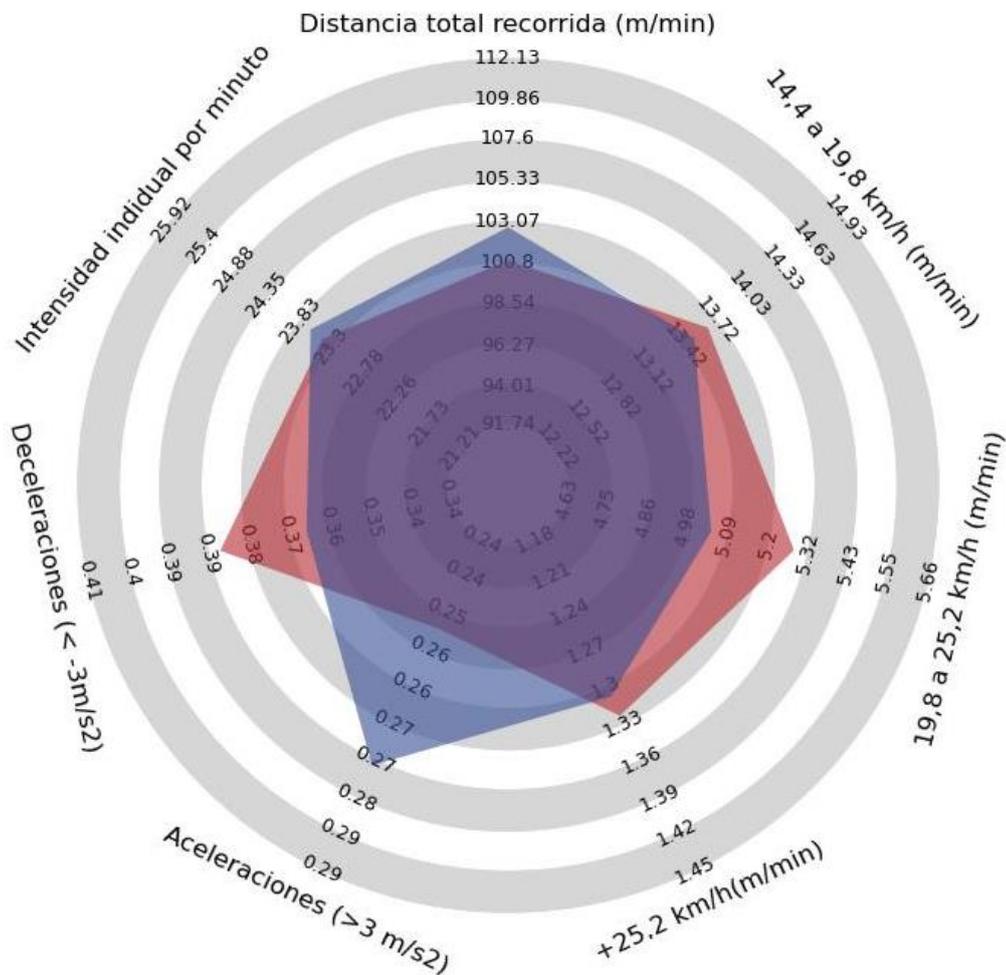


Figura 1 Diferencias por competición en las diferentes variables consideradas para la totalidad de los jugadores, excluyendo los goleros.

En la distancia total recorrida por minuto se observaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre el Campeonato Sudamericano ($\bar{X} = 103 \pm 35$ m/min) y el Campeonato del Mundo ($\bar{X} = 101 \pm 37$). También en el número de aceleraciones ($< 3\text{m/s}^2$). En ambos casos, el tamaño del efecto fue muy reducido. En el resto de variables, aunque aparecen pequeñas diferencias no fueron significativas.

5 Diferencias entre titulares y suplentes

Del total de minutos jugados, excluyendo a los góleros, el 89% (14438) de los registros corresponden a jugadores titulares, mientras que el 11% (1730) corresponden a suplentes.

Dentro de todas las variables consideradas se encontraron diferencias significativas entre titulares y suplentes aplicando la prueba de Mann-Whitney ($p < 0.01$). La correlación de rango biserial indicó que el tamaño del efecto fue bajo para la DTR, Z1 y distancia recorrida por encima de 14,4 km/h; y muy reducido en el resto ($< 0,1$).

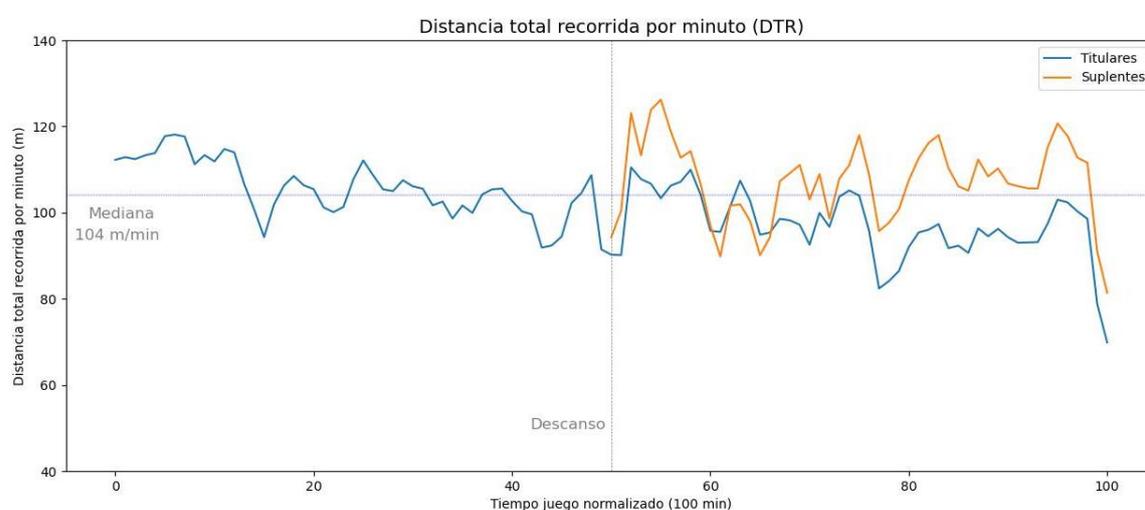


Figura 2. Diferencias entre titulares y suplentes en la distancia total recorrida por minuto.

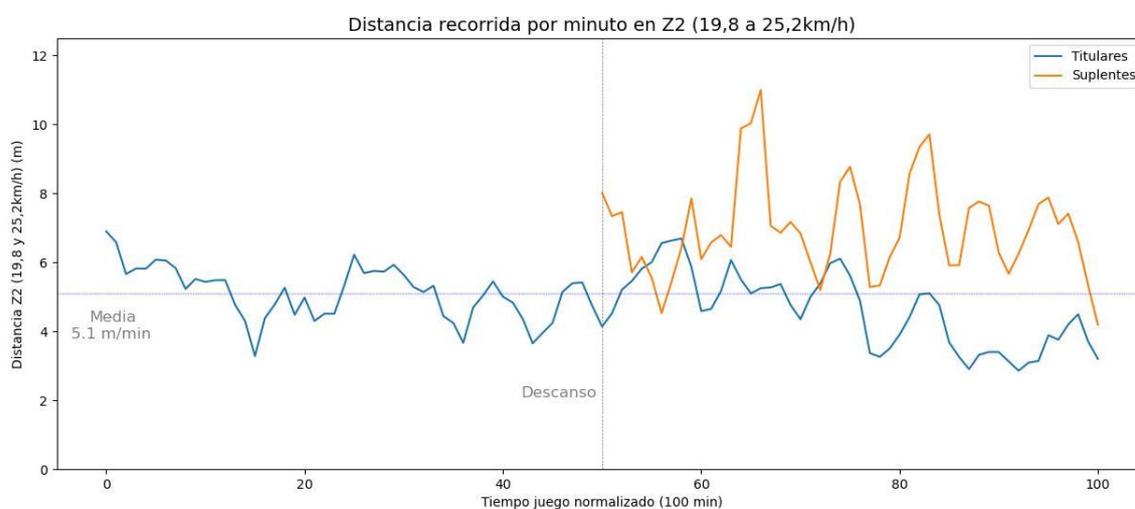


Figura 3. Diferencias entre titulares y suplentes en la distancia recorrida en Z2 por minuto.

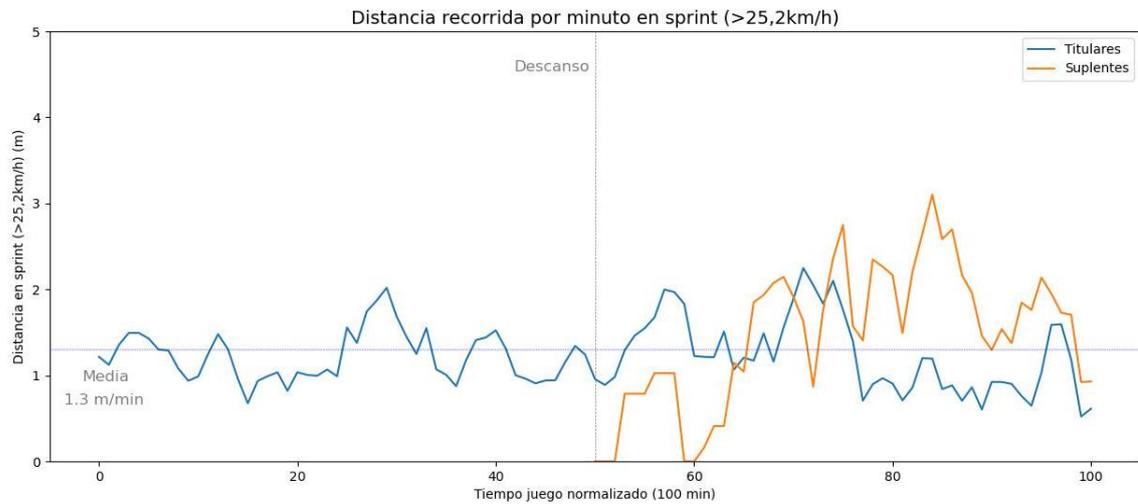


Figura 4. Diferencias entre titulares y suplentes en la distancia recorrida en sprint por minuto.

En las figuras 4 y 5 se observaron importantes diferencias en los minutos iniciales de la segunda parte en los valores de distancia en sprint; y aceleraciones y deceleraciones, debido al bajo número de registros, puesto que la mayoría de los cambios se realizando a partir del minuto 60 de juego.

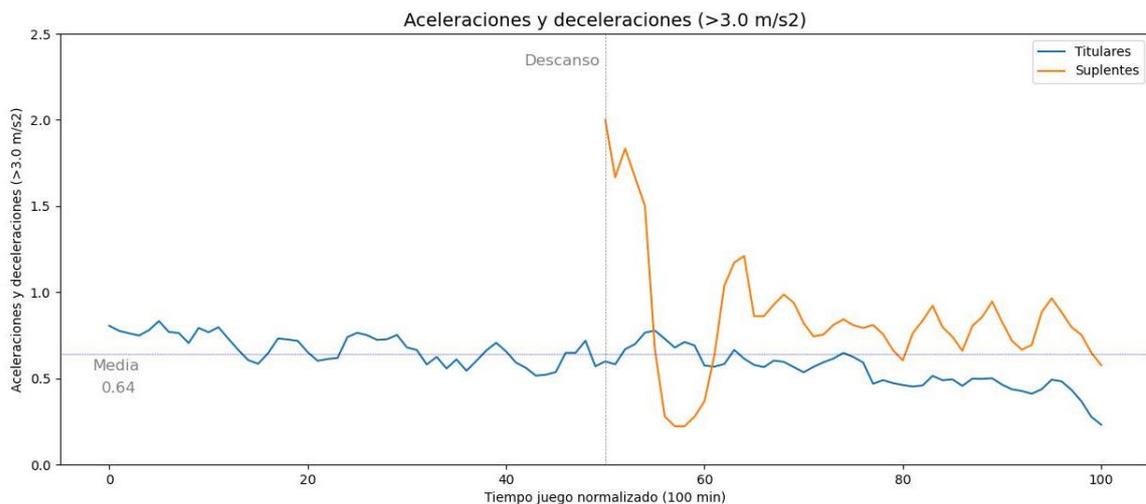


Figura 5. Diferencias entre titulares y suplentes en el número de aceleraciones y deceleraciones por minuto.

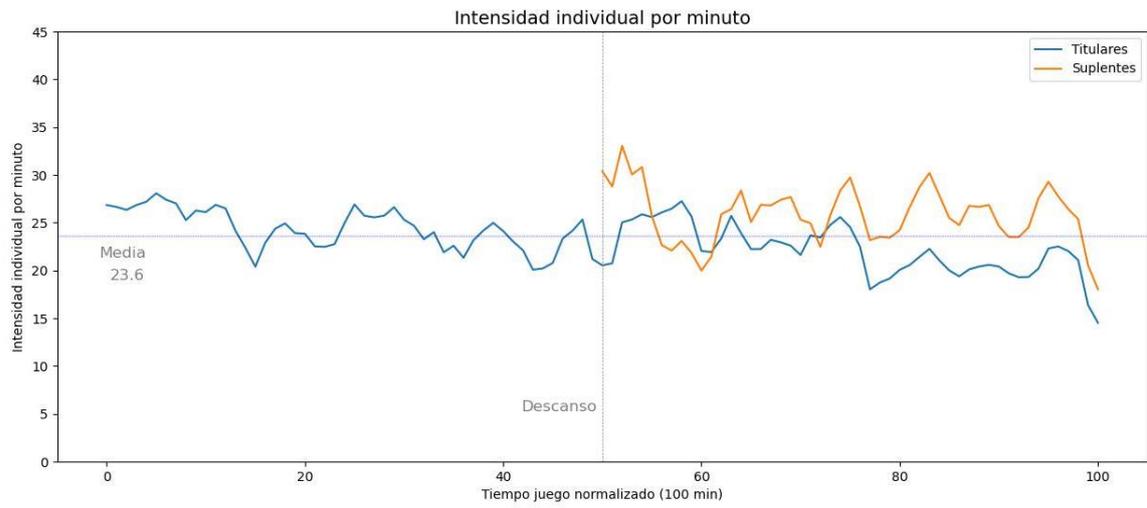


Figura 6. Diferencias entre titulares y suplentes en los valores de intensidad individual por minuto.

6 Jugadores con más de 85 minutos jugados por partido

A continuación, se analizan exclusivamente los registros de los jugadores que jugaron al menos 85 minutos en el partido, excluyendo a los goleros. En este caso, el número de registros fue de 10869 que equivale al 67% del total de registros.

Tabla 3. Valores de las diferentes variables para los jugadores con un mínimo de 85 minutos de juego en el partido (se excluyen los goleros).

	Media	SD	Mediana	75%	95%	máximo
DTR (m/min)	100	35	102	124	154	239
Z1 (14,4 a 19,8km/h) (m/min)	13	14	9	20	40	93
Z2 (19,8 a 25,2km/m) (m/min)	4.7	8.7	0,0	7,1	23.0	105,5
Sprint (>25,2 Km/h) (m/min)	1,2	5,0	0,0	0,0	9.6	89,3
SR (>14,4 km/h) (m/min)	19	21	12	30	61	180
HSR (> 19,8 km/h) (m/min)	5.9	11.5	0,0	7.5	30,7	115.0
AC x minuto	0,24	0,50	0,00	0,00	1,00	4,00
DC x minuto	0,34	0,60	0,00	1,00	2,00	4,00
AC_DC x minuto	0,58	0,91	0,00	1,00	2,00	7,00
Ind_INT x minuto	22.9	15.6	18,1	30,3	54,7	147,6

6.1 Resumen por partido

En la tabla 4 se desglosan las variables analizadas por partido. En este caso, se destacaron las distancias totales recorridas (DTR) y las aceleraciones en los partidos del Campeonato Sudamericano. Por otra parte, en el partido contra Estados Unidos se registraron los valores más altos de distancia en sprint ($>25,2$ km/h) y en el número de deceleraciones (< -3 m/s²).

Tabla 4. Medias de distancias a diferentes rangos de velocidad, número de aceleraciones y deceleraciones en jugadores con al menos 85 minutos por partido.

Rival	DTR (m)	Z1 (m)	Z2 (m)	Sprint (m)	AC	DC
Chile	104	12,6	4,7	1,0	0,27	0,32
Venezuela_1	105	15,5	5,6	1,2	0,28	0,39
Bolivia	100	13,5	4,3	1,1	0,29	0,35
Ecuador_1	105	14,9	4,4	1,1	0,28	0,32
Colombia	102	12,5	4,5	1,1	0,21	0,34
Ecuador_2	102	12,3	4,7	1,6	0,26	0,36
Venezuela_2	97	11,3	3,9	1,0	0,25	0,27
Paraguay	105	13,7	5,6	1,6	0,26	0,34
Brasil	95	11,1	4,2	1,0	0,22	0,32
Irak	104	14,3	4,9	1,0	0,24	0,31
Inglaterra	98	12,4	4,8	1,3	0,26	0,38
Túnez	104	13,5	5,0	1,4	0,27	0,35
Gambia	98	11,0	4,3	1,3	0,19	0,29
EEUU	100	12,9	5,4	1,7	0,23	0,41
Israel	96	11,2	3,7	0,9	0,15	0,29
Italia	96	12,7	4,8	1,2	0,24	0,34
Promedio	100	12,9	4,7	1,2	0,24	0,34

6.2 Evolución de las variables a lo largo del tiempo de juego

Las siguientes figuras muestran la evolución de las variables analizadas por minuto. En el caso de la distancia total recorrida (DTR), se observó un descenso progresivo, aunque se destacan los valores más altos al inicio de cada parte (figura 7).

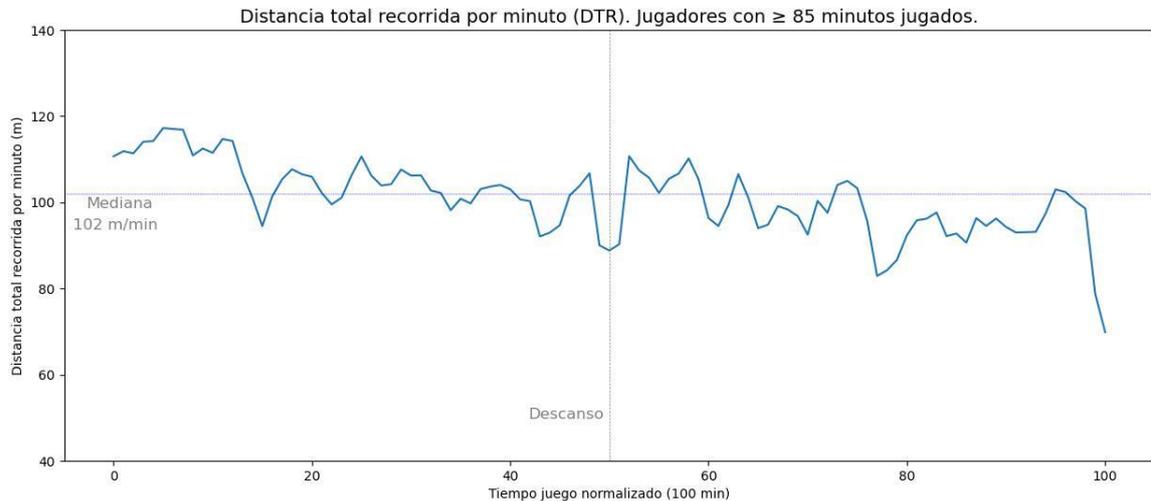


Figura 7. Media de la distancia total recorrida (DTR) a lo largo del tiempo de juego para los jugadores con al menos 85 minutos.

Respecto a la distancia recorrida en Z2 (19,8 a 25,2 km/h) se observó que en los inicios de cada parte aparecieron los valores más altos. Por el contrario, los momentos finales de cada periodo estuvieron por debajo de la media (figura 8).



Figura 8. Media de la distancia recorrida en Z2 (19,8 a 25,2 km/h) a lo largo del tiempo de juego para los jugadores con al menos 85 minutos.

En relación a los sprint ($>25,2$ Km/h), la media registrada por minuto fue baja con una muy alta variabilidad (figura 9). Estos datos reflejan el bajo porcentaje de minutos donde se registró algún valor superior a cero, que fue de 8,9% (966). La media de minutos con al menos un sprint por jugador y partido fue de $8,9 \pm 5,4$ con una distancia recorrida de $13,5 \pm 10,8$ m/min.

En el caso de los sprint ($>25,2$ Km/h), tanto la distancia recorrida como el número de eventos se mantiene a lo largo de los partidos, aunque se encontraron valores importantes durante la primera mitad de las segundas partes y un ligero descenso en los momentos finales.

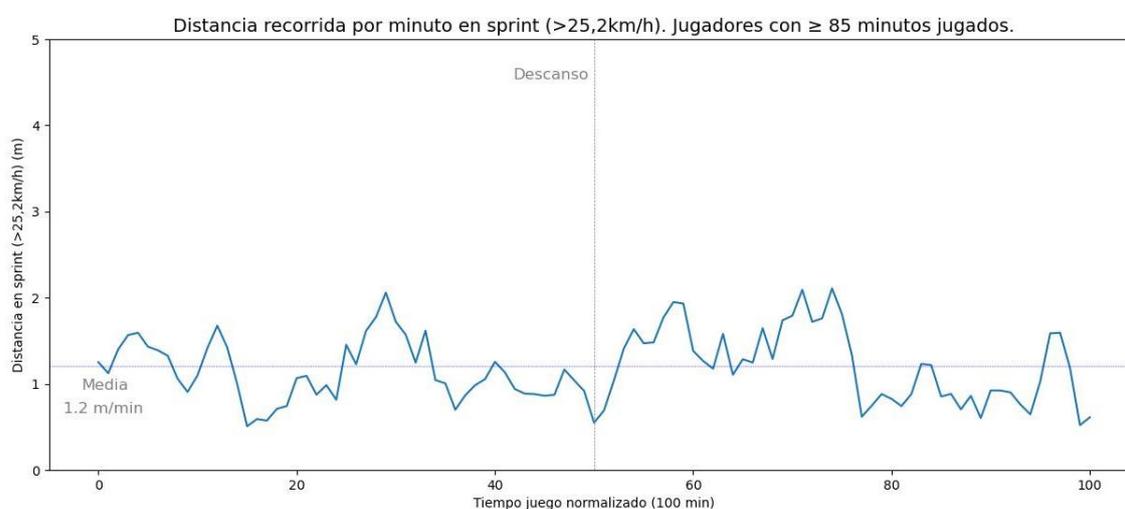


Figura 9. Media de la distancia recorrida en sprint ($>25,2$ km/h) a lo largo del tiempo de juego para los jugadores con al menos 85 minutos.

La suma de aceleraciones y deceleraciones decreció de forma constante a lo largo de los partidos. Si bien, se observaron valores destacados hacia la mitad de las primeras partes, la serie temporal se ajusta a una recta con un descenso desde los valores 0,72 hasta 0,43 con un coeficiente de correlación $r=0,60$ que podemos considerar como bueno (figura 10).

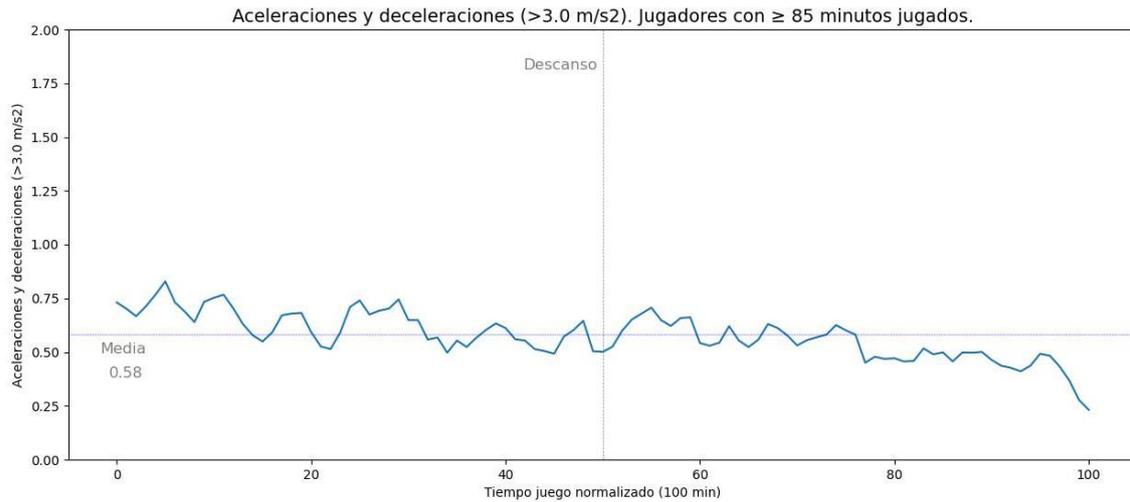


Figura 10. Media de la distancia recorrida en sprint ($>25,2$ km/h) a lo largo del tiempo de juego para los jugadores con al menos 85 minutos.

Este descenso se puede ver tanto en las aceleraciones como en las deceleraciones, donde se alcanzaron diferencias significativas entre las primeras y las segundas partes ($p < 0,01$) aunque con una magnitud de efecto muy baja (figura 11).

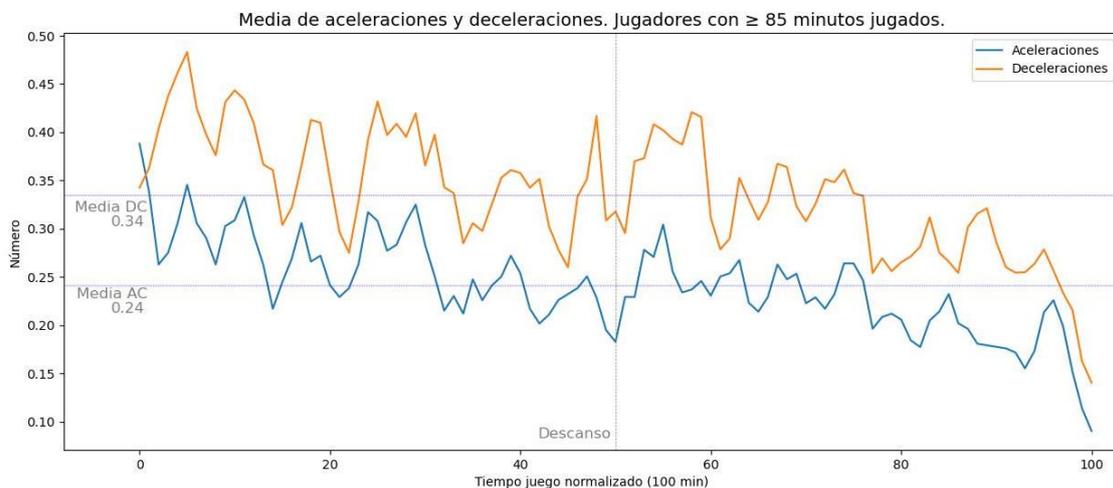


Figura 11. Media de aceleraciones y deceleraciones a lo largo del tiempo de juego para los jugadores con al menos 85 minutos.

Por otra parte, en el Ratio AC/DC se observó un ligero aumento del número de aceleraciones sobre las deceleraciones a lo largo del partido. Destacaron los valores más bajos a los inicios de la primera parte y los valores ligeramente más altos en las partes

finales de los partidos. Las diferencias entre la primera ($\bar{X}= 0,74 \pm 0,47$) y segunda parte ($\bar{X}= 0,76 \pm 0,46$) fueron significativas ($p<0.05$), con una magnitud del efecto muy baja (figura 12).

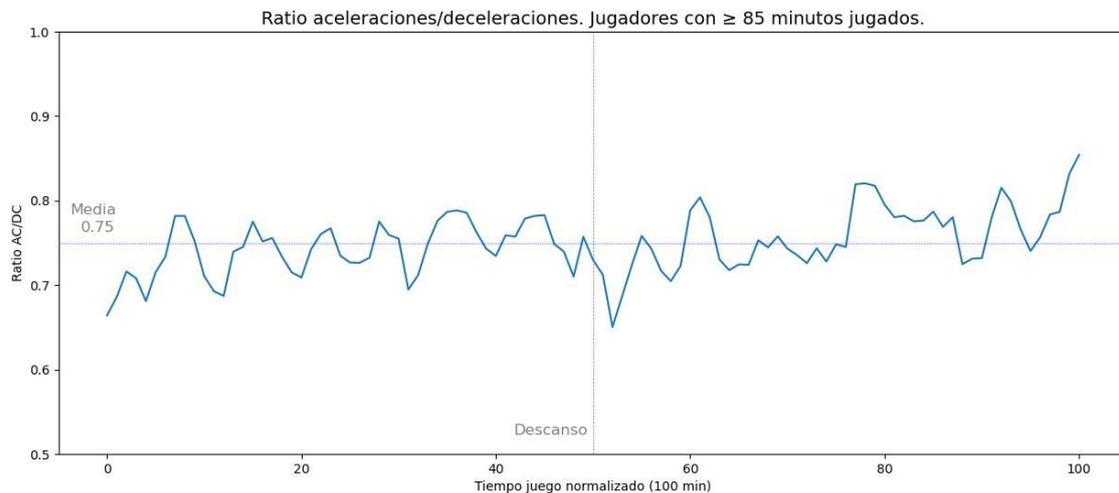


Figura 12. Ratio entre aceleraciones y deceleraciones (AC/DC) a lo largo del tiempo de juego para los jugadores con al menos 85 minutos.

En el caso de la intensidad individual (Int_IND) la media por partido mostró una serie temporal que se puede dividir en tres partes. La primera con un periodo de intensidad elevado al inicio de los partidos, que tras un pequeño descenso se mantiene hasta primer tercio del partido. Posteriormente hay un mantenimiento hasta el 75% del tiempo total de juego, aunque con un ligero incremento al inicio de las segundas partes. Y por último, un descenso por debajo de la media en el último cuarto de los partidos. En este caso, la serie de tiempo se puede llegar a ajustar a una recta donde se produce un descenso de seis puntos porcentuales a lo largo de todo el partido y cuyo coeficiente de correlación $r=0,47$ sería moderado.

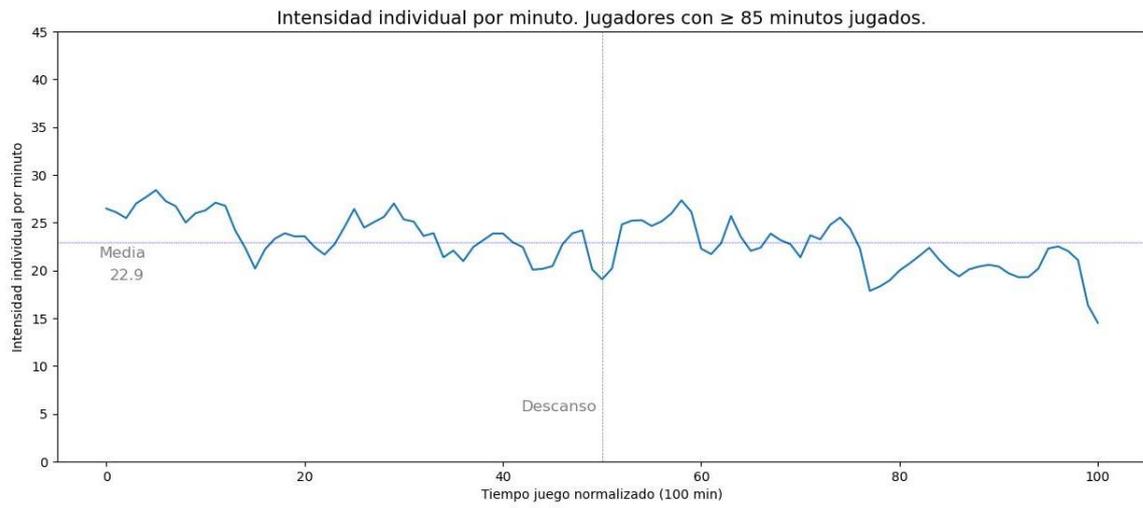


Figura 13. Evolución de la media de intensidad individual a lo largo del tiempo de juego para los jugadores con al menos 85 minutos.

6.3 Diferencias por competición

La muestra de jugadores analizados con al menos 85 minutos de juego fue de 59 en el Campeonato Sudamericano y de 50 en el Campeonato Mundial. La media de minutos jugados fue de 98 ± 5 y 102 ± 5 respectivamente en este grupo de jugadores.

Mundial

Sudamericano

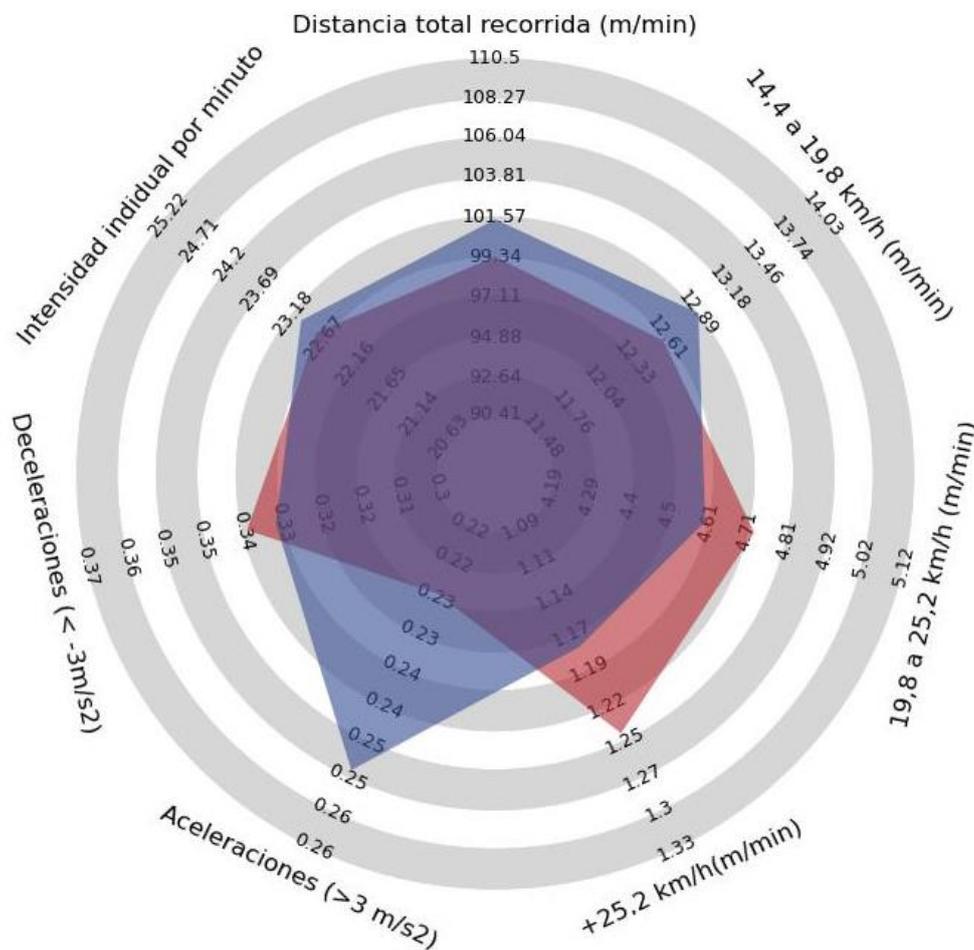


Figura 14. Diferencias por competición en las diferentes variables consideradas para los jugadores con al menos 85 minutos jugados por partido, excluyendo los goleros.

Las distancias recorridas (DRT) en el Campeonato Sudamericano ($\bar{X}= 101,4 \pm 34,0$) y el Campeonato Mundial ($\bar{X}= 99,4 \pm 35,8$) mostraron diferencias significativas ($p<0,01$). En

ambas competiciones se observó un descenso de aproximadamente un metro cada cinco minutos, con una correlación de $r = 0,44$ y $0,41$ respectivamente.

Temporalmente, se observaron valores de DTR destacados en los momentos iniciales de ambas partes, manteniendo posteriormente cierta estabilidad. También se apreció un ligero descenso el cuarto final del tiempo total de juego (figura 15).

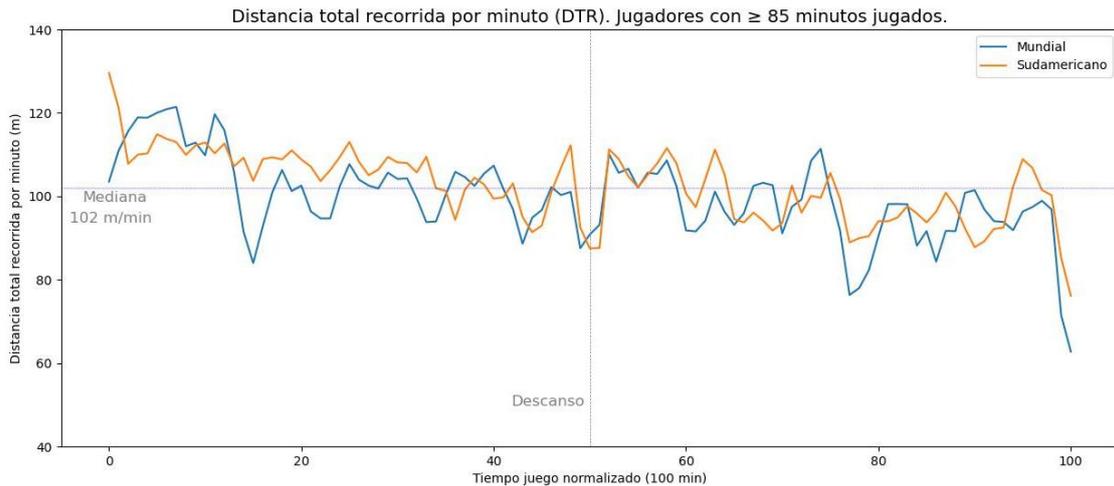


Figura 15. Media de la distancia total recorrida (DTR) a lo largo del partido según campeonato para los jugadores con al menos 85 minutos jugados por partido.

En el caso de las distancias recorridas a alta intensidad en Z2 (19,8 a 25,2 Km/h) por jugadores con al menos 85 minutos de juego por partido fueron mayores en el Mundial con $4,7 \pm 8,7$ m/min que en el Sudamericano $4,6 \pm 8,6$ m/min con diferencias significativas ($p < 0.05$).

Además, también se observaron diferencias a lo largo del tiempo de juego. En el caso de Campeonato del Mundo se destacaron tanto el momento inicial de partido como la primera mitad del segundo tiempo con valores claramente por encima de la media. En ambos campeonatos, la distancia recorrida en Z2 decreció en la parte final del partido.

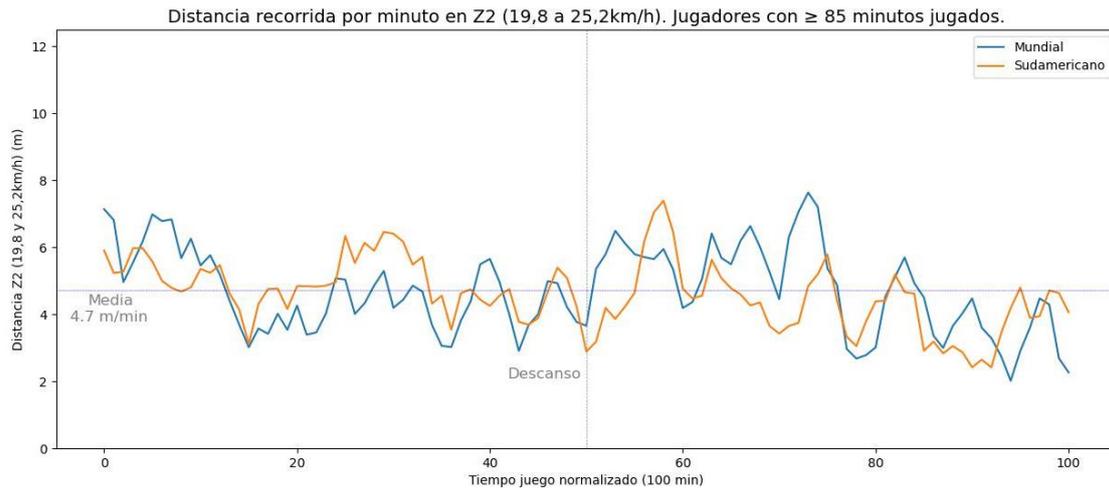


Figura 16. Media de la distancia recorrida en Z2 (19,8 a 25,2 km/h) a lo largo del partido según campeonato para los jugadores con al menos 85 minutos jugados por partido.

En relación a las distancias en sprint por minuto no se encontraron diferencias significativas entre el Campeonato Mundial ($\bar{X}= 1,2 \pm 5,3$) y el Campeonato Sudamericano ($\bar{X}= 1,2 \pm 4,8$). Sin embargo, en este caso las líneas temporales mostraron diferencias. Mientras que en el mundial hubo una fuerte subida en el número de metros recorridos en la primera mitad de la segunda parte, en el Sudamericano se observó una progresiva bajada a partir de los valores más altos en la mitad de la primera parte (figura 17).

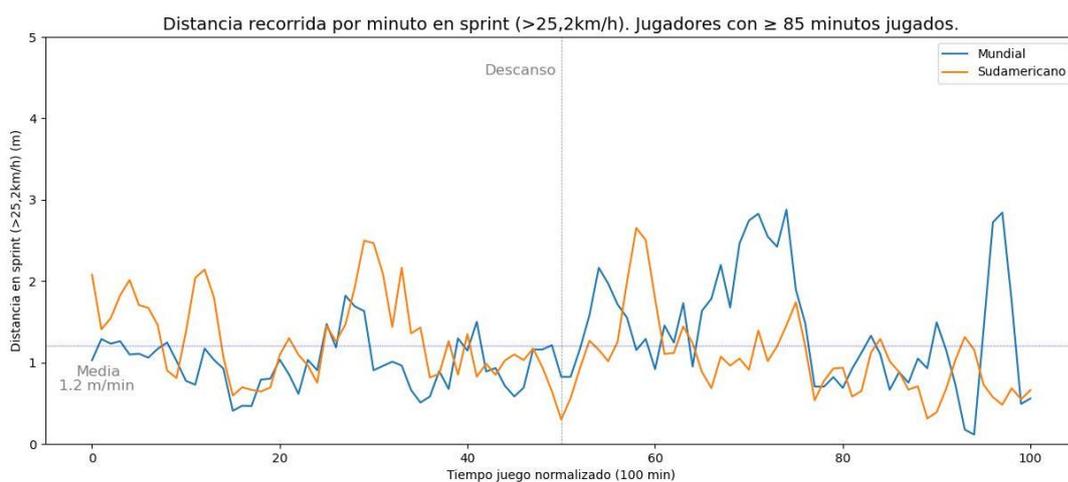


Figura 17. Media de la distancia recorrida en sprint (>25,2 km/h) a lo largo del partido según campeonato para los jugadores con al menos 85 minutos jugados por partido.

Respecto a las aceleraciones y deceleraciones ($>3 \text{ m/s}^2$) se mostraron diferencias significativas entre ambos campeonatos ($p < 0,05$). Si bien los valores medios son similares, la variabilidad a lo largo del tiempo fue muy amplia. En todo caso, en la gráfica 18 se puede observar como en el Campeonato del Mundo el número de aceleraciones y deceleraciones fue muy elevado en los primeros minutos de los partidos, descendiendo después progresivamente a lo largo del tiempo de juego. Por otra parte, en el Campeonato Sudamericano el número de aceleraciones y deceleraciones permaneció estable a lo largo del tiempo descendiendo progresivamente en las segundas partes.

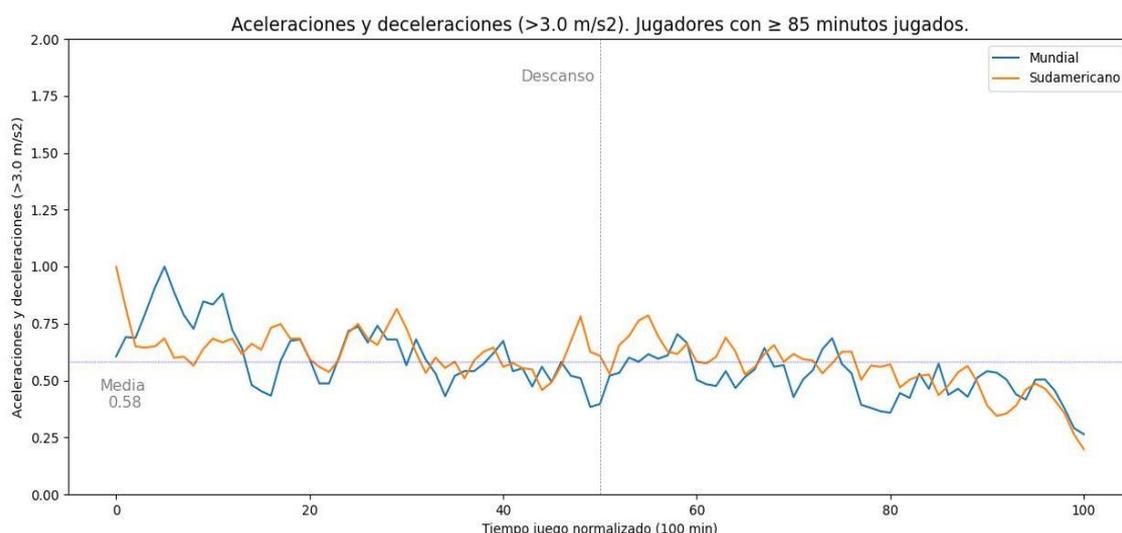


Figura 18. Media de aceleraciones y deceleraciones a lo largo del partido según campeonato para los jugadores con al menos 85 minutos jugados por partido.

En la ratio AC/DC, si bien no se registraron diferencias significativas entre los valores medios de las competencias, desde el punto de vista temporal, se observó que en el Campeonato Mundial hubo un aumento significativo de los valores de las aceleraciones sobre las deceleraciones en las segundas partes ($p < 0,01$), mientras que en el Campeonato Sudamericano no se registraron estas diferencias (figura 19).

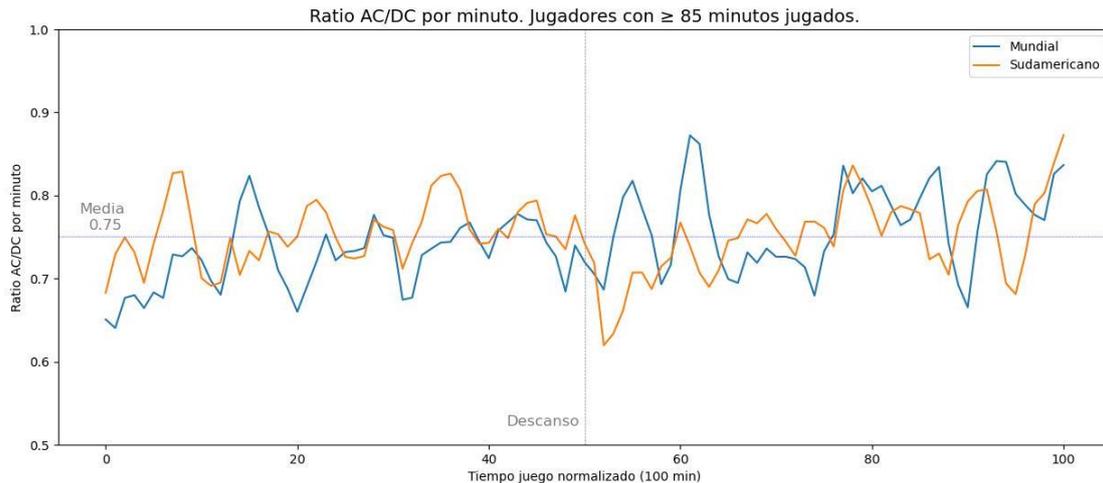


Figura 19. Ratio entre aceleraciones y deceleraciones (AC/DC) a lo largo del partido según campeonato para los jugadores con al menos 85 minutos jugados por partido.

El cálculo de la intensidad individual mostró diferencias significativas ($p < 0,01$) entre competiciones. La media del Campeonato Sudamericano fue de $23,0 \pm 15,5$; ligeramente superior al Campeonato Mundial con $22,8 \pm 15,8$. Las series de tiempo mostraron como en el Campeonato Sudamericano los valores estuvieron por encima de la media en gran parte de las primeras partes y en el inicio de las segundas partes. En el caso del mundial, la intensidad fue mucho más alta en los inicios de partidos y en buena parte de las segundas partes. En ambos campeonatos, se observó la disminución de los valores de la intensidad en el cuarto final de los partidos (figura 20).

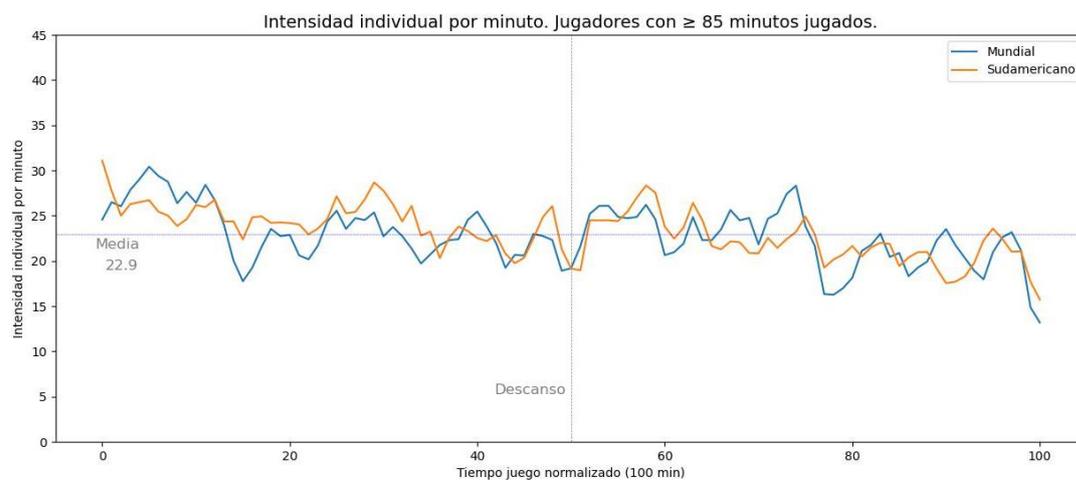


Figura 20. Evolución de la media de intensidad individual a lo largo del partido según campeonato para los jugadores con al menos 85 minutos jugados por partido.

6.4 Máximas exigencias por puestos y periodos de tiempo

A continuación, se describen los tres valores más altos para cada variable registrados por puestos en ventanas de tiempo de uno, dos, tres, cinco, siete y diez minutos. Los valores se presentan como la media de metros recorridos por minuto en ese periodo.

Tabla 5. Valores máximos de las distancias totales recorridas por minuto (DTR) por puestos en diferentes ventanas de tiempo para jugadores con al menos 85 minutos jugados.

Distancia recorrida (metros/minuto)		1'	2'	3'	5'	7'	10'
Volantes	1º	239	189	174	164	159	159
	2º	225	188	173	154	158	145
	3º	202	187	170	154	151	145
Centrales	1º	180	157	148	136	133	128
	2º	176	148	146	135	130	125
	3º	176	148	144	131	124	124
Delanteros	1º	201	169	167	152	151	147
	2º	194	167	161	151	149	141
	3º	193	164	158	150	145	140
Laterales	1º	223	168	155	149	144	139
	2º	209	164	153	147	143	138
	3º	202	159	151	146	136	135
Extremos	1º	219	160	157	141	140	131
	2º	196	159	151	140	135	129
	3º	189	158	150	139	132	126

Tabla 6. Valores máximos de las distancias recorridas por minuto en Z1 (14,4 a 19,8 km/h) por puestos en diferentes ventanas de tiempo para jugadores con al menos 85 minutos jugados.

Z1 (14,4 a 19,8 km/h) (metros/minuto)		1'	2'	3'	5'	7'	10'
Volantes	1º	93	67	60	47	43	39
	2º	88	65	57	45	41	38
	3º	88	65	56	44	40	35
Centrales	1º	69	46	41	32	28	25
	2º	62	44	37	31	25	22
	3º	61	43	35	30	24	22
Delanteros	1º	75	53	45	33	33	28
	2º	75	50	41	33	31	28
	3º	70	48	39	33	30	27
Laterales	1º	89	55	45	35	32	30
	2º	83	47	43	34	32	28
	3º	75	46	38	33	32	25
Extremos	1º	78	58	45	36	29	29
	2º	77	53	43	35	29	27
	3º	76	52	40	33	28	26

Tabla 7, Valores máximos de las distancias recorridas por minuto en Z2 (19,8 a 25,2 km/h) por puestos en diferentes ventanas de tiempo para jugadores con al menos 85 minutos jugados.

Z2 (19,8 a 25,2km/m) (metros/minuto)		1'	2'	3'	5'	7'	10'
Volantes	1º	105	66	44	31	24	21
	2º	73	39	37	25	22	18
	3º	65	39	31	25	21	18
Centrales	1º	63	31	29	20	15	12
	2º	60	30	23	18	14	12
	3º	56	29	21	17	13	11
Delanteros	1º	87	47	31	25	18	15
	2º	68	43	31	23	18	14
	3º	66	36	29	23	18	13
Laterales	1º	63	41	29	19	18	14
	2º	61	37	26	19	16	14
	3º	57	32	24	18	16	12
Extremos	1º	53	36	27	18	16	16
	2º	48	33	24	18	16	13
	3º	48	33	23	17	15	12

Tabla 8. Valores máximos de las distancias recorridas por minuto en sprint (>25,2 km/h) por puestos en diferentes ventanas de tiempo para jugadores con al menos 85 minutos jugados.

Sprint (>25,2 km/h) (metros/minuto)		1'	2'	3'	5'	7'	10'
Volantes	1º	89	45	30	18	15	11
	2º	62	31	23	18	14	11
	3º	54	28	22	18	13	10
Centrales	1º	49	25	16	11	9	7
	2º	46	23	15	10	8	6
	3º	42	21	15	9	7	6
Delanteros	1º	69	35	23	15	14	11
	2º	40	24	20	14	11	10
	3º	40	22	16	14	10	8
Laterales	1º	61	30	20	13	9	7
	2º	54	27	20	13	9	7
	3º	52	26	19	12	9	7
Extremos	1º	50	29	24	14	15	11
	2º	46	23	19	14	10	7
	3º	43	22	18	13	9	7

Tabla 9. Valores máximos de las distancias recorridas por minuto a velocidades superiores a 14,4 Km/h por puestos en diferentes ventanas de tiempo para jugadores con al menos 85 minutos jugados.

Distancias a >14,4 km/h (metros/min.)		1'	2'	3'	5'	7'	10'
Volantes	1º	180	135	92	63	58	53
	2º	128	89	77	60	58	52
	3º	124	88	76	60	56	51
Centrales	1º	143	76	61	44	36	35
	2º	112	73	57	42	35	32
	3º	97	72	54	40	35	31
Delanteros	1º	132	77	63	52	46	41
	2º	128	74	61	49	45	41
	3º	114	73	59	49	44	39
Laterales	1º	154	84	72	62	56	49
	2º	151	83	64	47	43	39
	3º	150	78	63	47	43	37
Extremos	1º	121	85	67	51	43	44
	2º	112	69	62	48	42	38
	3º	106	68	62	47	42	37

Tabla 10. Valores máximos de las distancias recorridas por minuto a velocidades superiores a 19,8 km/h por puestos en diferentes ventanas de tiempo para jugadores con al menos 85 minutos jugados.

Distancias a >19,8 km/h (metros/min.)		1'	2'	3'	5'	7'	10'
Volantes	1º	115	84	59	43	34	26
	2º	105	63	56	38	30	25
	3º	99	57	43	32	30	24
Centrales	1º	98	53	43	29	22	17
	2º	83	49	33	23	20	17
	3º	81	43	33	20	19	16
Delanteros	1º	99	53	40	28	24	21
	2º	92	50	35	28	23	20
	3º	87	48	34	26	22	19
Laterales	1º	100	50	39	31	24	20
	2º	89	47	37	25	22	17
	3º	87	46	35	25	21	16
Extremos	1º	74	44	47	32	24	23
	2º	66	42	35	31	23	19
	3º	60	40	32	24	22	18

Tabla 11. Número máximos de aceleraciones ($>3m/s^2$) por minuto y por puestos en diferentes ventanas de tiempo para jugadores con al menos 85 minutos jugados.

Aceleraciones por minuto ($>3m/s^2$)		1'	2'	3'	5'	7'	10'
Volantes	1º	3,0	2,0	1,7	1,2	1,1	1,0
	2º	3,0	2,0	1,7	1,2	1,1	0,9
	3º	3,0	2,0	1,3	1,2	1,0	0,9
Centrales	1º	2,0	1,5	1,3	0,8	0,7	0,6
	2º	2,0	1,5	1,3	0,8	0,7	0,5
	3º	2,0	1,5	1,0	0,8	0,7	0,5
Delanteros	1º	3,0	2,0	1,7	1,4	1,1	1,0
	2º	3,0	2,0	1,7	1,2	1,1	1,0
	3º	3,0	1,5	1,7	1,2	1,0	0,9
Laterales	1º	3,0	2,0	1,3	1,2	0,9	0,9
	2º	3,0	1,5	1,3	1,0	0,9	0,8
	3º	3,0	1,5	1,3	1,0	0,9	0,8
Extremos	1º	4,0	3,0	2,3	1,6	1,4	1,0
	2º	3,0	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0
	3º	3,0	2,0	2,0	1,4	1,1	1,0

Tabla 12. Número máximos de deceleraciones ($<3m/s^2$) por minuto y por puestos en diferentes ventanas de tiempo para jugadores con al menos 85 minutos jugados.

Deceleraciones por minuto ($<3m/s^2$)		1'	2'	3'	5'	7'	10'
Volantes	1º	4,0	2,5	2,3	1,8	1,6	1,3
	2º	4,0	2,5	2,0	1,6	1,3	1,1
	3º	4,0	2,5	2,0	1,6	1,3	1,1
Centrales	1º	3,0	1,5	1,3	1,0	0,9	0,7
	2º	2,0	1,5	1,3	1,0	0,7	0,6
	3º	2,0	1,5	1,3	1,0	0,7	0,6
Delanteros	1º	4,0	2,5	2,0	1,6	1,4	1,2
	2º	4,0	2,0	2,0	1,4	1,3	1,2
	3º	3,0	2,0	2,0	1,4	1,3	1,2
Laterales	1º	3,0	2,5	2,0	1,6	1,3	1,1
	2º	3,0	2,0	1,7	1,4	1,3	1,1
	3º	3,0	2,0	1,7	1,4	1,3	1,1
Extremos	1º	3,0	2,5	2,0	1,6	1,3	1,2
	2º	3,0	2,5	1,7	1,4	1,3	1,1
	3º	3,0	2,0	1,7	1,4	1,3	1,0

6.5 Escenarios de alta intensidad

Para cada minuto de partido, se calculó por jugador y partido la media de la distancia recorrida a más de 14,4 km/h en un periodo de tres minutos (media centrada). Además, se tuvo en cuenta que en este periodo de tres minutos hubiese realizado al menos tres acciones de aceleración y/o deceleración ($>3m/s^2$).

El número total de minutos donde se dieron estas condiciones fue de 976 registros, que suponen el 9,0% de los minutos totales jugados por este grupo de jugadores (≥ 85 min/partido). En la figura 21 se discrimina este número de escenarios por partido.

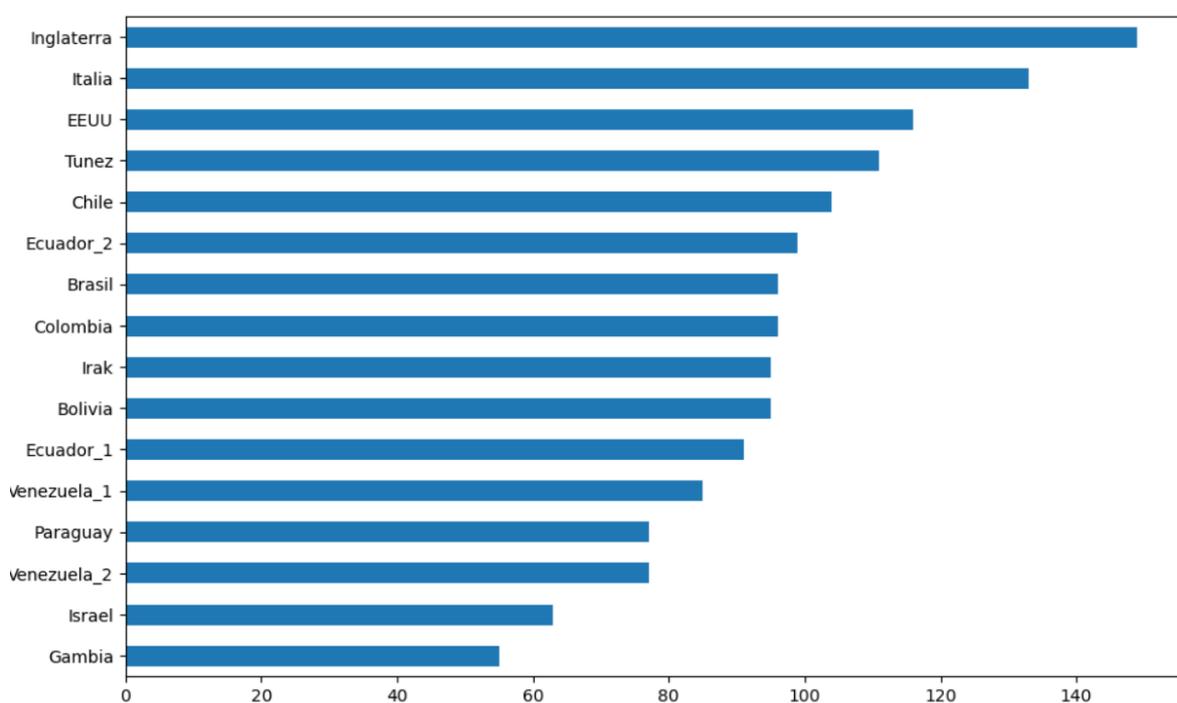


Figura 21. Número de periodos donde se cumplen las condiciones de alcanzar velocidades mayores a 14,4 km/h y al menos tres aceleraciones y/o deceleraciones en la ventana de tres minutos para los jugadores con al menos 85 minutos.

Por otra parte, en la figura 22 se observan el número de jugadores que presentan simultáneamente un escenario de alta intensidad de en el mismo minuto de juego y la distancia media recorrida en ese partido.

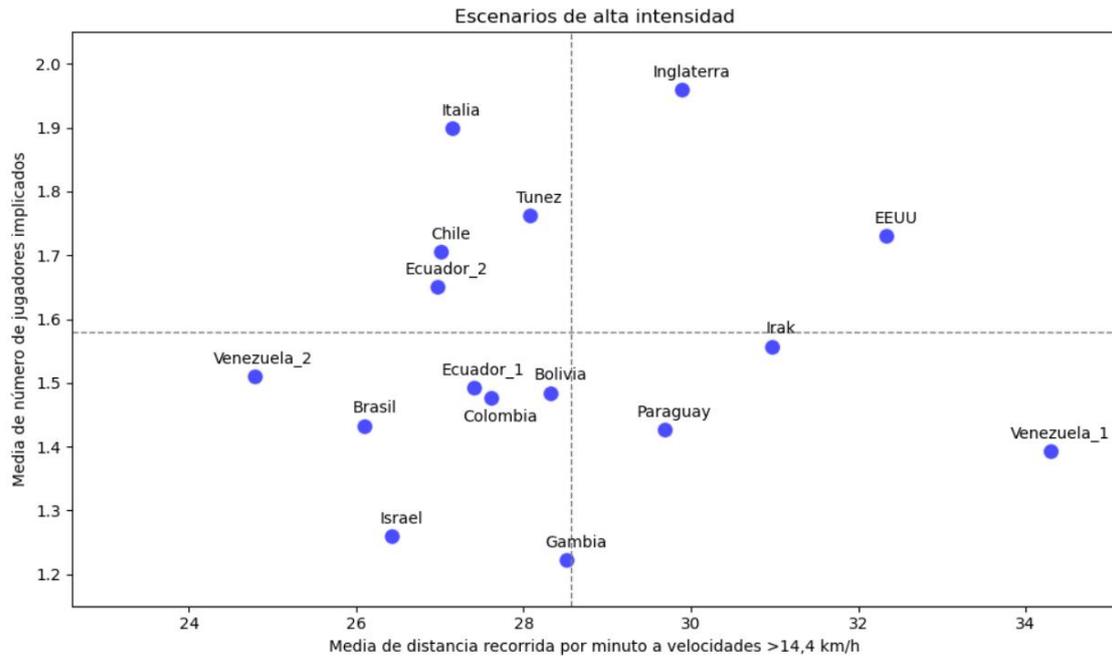


Figura 22. Relación entre el número de jugadores con escenarios de alta intensidad en el mismo minuto y la distancia media recorrida por jugador (>14,4 km/h) para los jugadores con al menos 85 minutos. Los escenarios de alta intensidad se consideraron según el criterio de ventanas temporales de tres minutos donde aparecen al menos 3 aceleraciones y/o deceleraciones (>3m/s²) y desplazamientos a velocidades mayores a 14,4 km/h.

En los partidos contra Inglaterra, Italia, Túnez y EEUU se observó que el número medio de jugadores involucrados simultáneamente en los periodos de alta intensidad fue mayor que en el resto de los partidos (figura 22). Por otra parte, el partido contra Venezuela en la fase inicial del Sudamericano presento claramente los valores de distancia media más elevada (>14.4 km/h), seguido de EEUU e Irak en el Mundial. Los partidos contra Inglaterra y EEUU se encontraron en el cuadrante superior derecho, ambos estuvieron por encima de la media tanto en el número de escenarios como en la distancia recorrida en los mismos.

Desde el punto de vista temporal, en la figura 23 se muestra el número de jugadores que presentan escenarios de alta intensidad en el mismo momento. Así, se puede ver como en los partidos de Inglaterra o Túnez fueron numerosos los jugadores que alcanzan esos valores de intensidad en el inicio de partido.

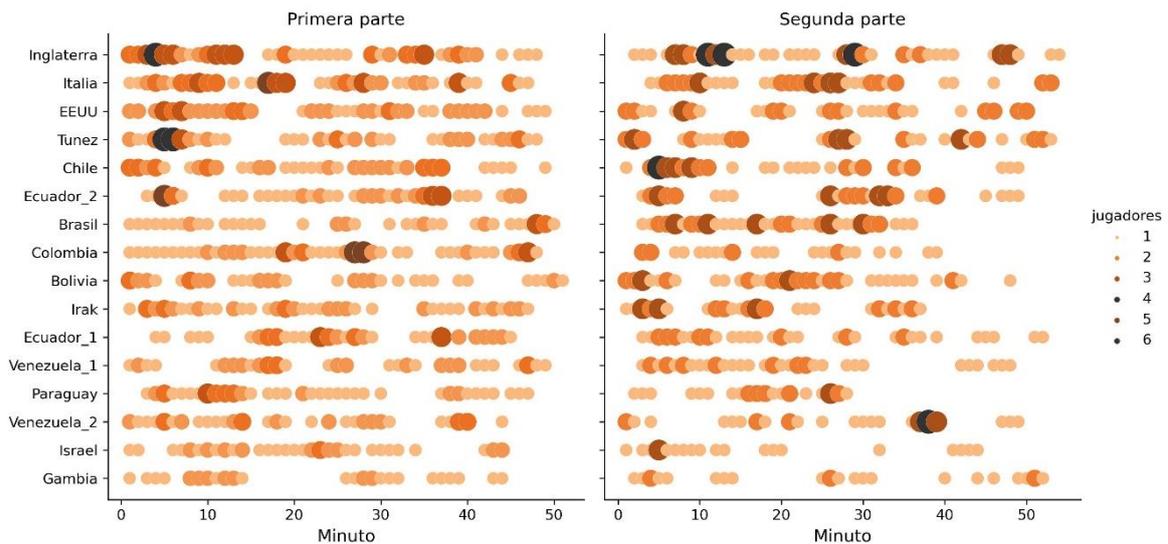


Figura 23. Números de jugadores con escenarios de alta intensidad en función del tiempo de partido para los jugadores con al menos 85 minutos.

Como ejemplo, podemos ver la alta intensidad desplegada en los primeros 15 minutos de los partidos contra EEUU, Inglaterra, Italia y Chile donde la mediana de distancia recorrida por encima de 14,4 km/h fue de 24,7 m.; 22,2 m.; 21,2 m. y 21,1 m. por jugador y minuto.

En la figura 24 se representan las medias de distancia recorrida a intensidades altas (>14,4 km/h) dentro de las diferentes ventanas temporales. En este caso, los partidos donde la distancia media fue más alta fueron Venezuela en la fase inicial del Sudamericano, EEUU e Irak en el mundial.

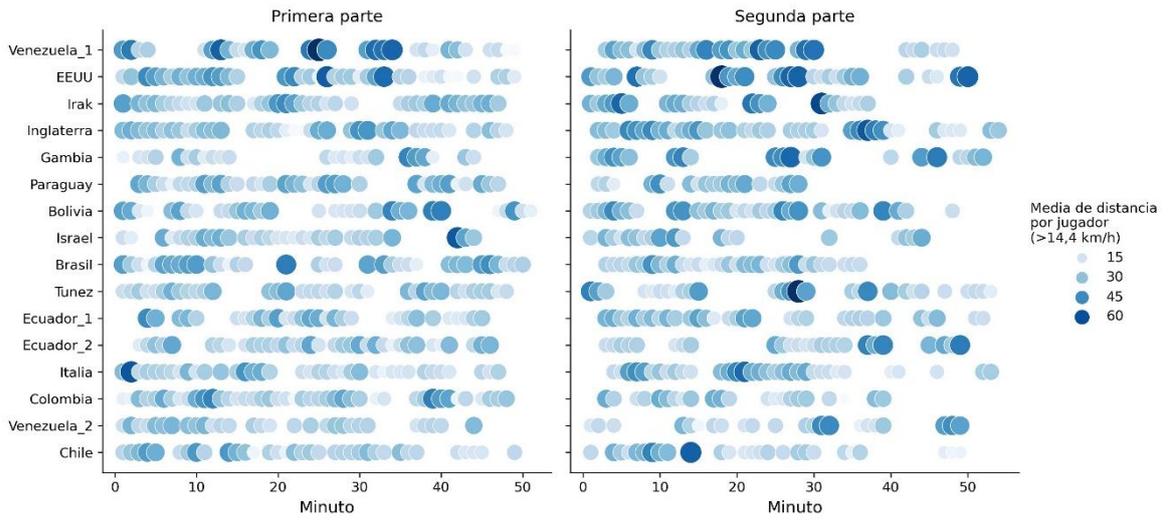


Figura 24. Media de distancia recorrida por minuto (>14,4 km/h) en escenarios de alta intensidad en función del tiempo de juego por partido para los jugadores con al menos 85 minutos.

6.6 Registros en diferentes escenarios según la intensidad total individual

A partir del cálculo de la intensidad individual, según mostramos en la ecuación 1, se analizaron diferentes ventanas de tiempo (uno, tres y cinco minutos) para obtener el mayor valor registrado por cada jugador. Así, pudimos examinar los valores de cada variable que se combinaron para alcanzarlo. En las siguientes tablas se muestran los periodos considerados de máxima intensidad en función de la ponderación de cada una de las variables. Los resultados se muestran como valores totales del periodo.

Tabla 13. Combinación de valores que generaron los máximos valores por jugador y puesto en la intensidad individual para periodos de un minuto.

Un minuto	DTR (m)	Z2 (19,8 a 25,2 km/h) (m)	Sprint (>25,2 Km/h) (m)	Aceleración >3m/s/s	Deceleración <3m-ss
	Volantes	189	41	28	0
	239	105	10	0	1
	199	33	43	2	3
Centrales	169	56	42	1	0
	176	47	36	1	1
	145	17	14	2	2
Delanteros	193	23	69	0	1
	182	68	32	1	0
	159	87	0	1	1
Laterales	187	29	61	1	2
	223	57	31	1	0
	202	47	14	2	0
Extremos	152	16	43	2	1
	196	48	26	3	1
	160	27	17	2	2

Tabla 14. Combinación de valores que generaron los máximos valores por jugador y puesto en la intensidad individual para periodos de tres minutos.

Tres minutos						
	DTR (m)	Z2 (19,8 a 25,2 km/h) (m)	Sprint (>25,2 Km/h) (m)	Aceleración >3m/s/s	Deceleración <3m-ss	
Volantes	475	110	66	1	4	
	398	63	28	1	4	
	501	133	35	1	2	
Centrales	376	87	42	1	0	
	352	56	44	1	2	
	321	8	15	1	3	
Delanteros	464	45	48	3	4	
	394	34	61	3	2	
	426	39	6	4	6	
Laterales	425	56	34	3	1	
	450	50	60	2	3	
	414	31	61	1	4	
Extremos	362	51	55	4	3	
	416	69	72	4	2	
	407	47	32	3	3	

Tabla 15. Combinación de valores que generaron los máximos valores por jugador y puesto en la intensidad individual para periodos de cinco minutos.

Cinco minutos						
	DTR (m)	Z2 (19,8 a 25,2 km/h) (m)	Sprint (>25,2 Km/h) (m)	Aceleración >3m/s/s	Deceleración <3m-ss	
Volantes	669	127	90	1	4	
	623	78	13	3	5	
	579	50	38	3	3	
Centrales	565	69	44	3	2	
	573	102	42	2	1	
	602	79	10	2	3	
Delanteros	661	65	76	5	4	
	721	55	48	4	7	
	510	42	18	5	6	
Laterales	745	89	64	1	2	
	622	56	34	4	2	
	590	93	30	2	5	
Extremos	547	89	66	5	5	
	648	87	72	6	3	
	642	65	32	4	3	