

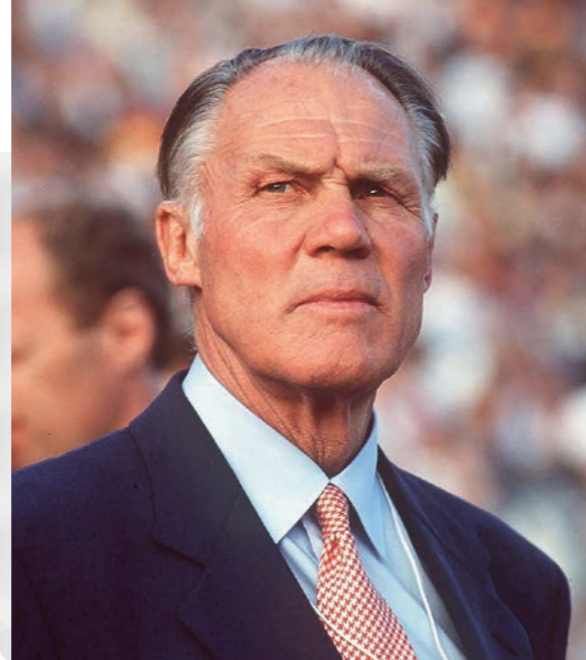


División de Desarrollo del Fútbol Mundial

MANUAL DE PREPARACIÓN FÍSICA PARA FUTSAL DE LA FIFA

01 Introducción	04
02 Descripción del juego	06
2.1 Exigencias de los partidos	07
2.2 Tiempo de juego	08
2.3 Distancia recorrida	09
2.4 Factores coyunturales	18
2.5 Balón en juego y juego interrumpido	20
2.6 Situaciones de máxima exigencia/peor situación posible	21
03 Posición del jugador	24
04 Táctica con y sin posesión del balón	30
05 Periodos con sobrecarga de partidos	34
5.1 Calentamiento	36
5.2 Antropometría/composición corporal	38
06 Exigencias fisiológicas	42
6.1 Carga cardiovascular	43
6.2 Capacidad aeróbica	44
6.3 Capacidad anaeróbica	45
6.4 Acciones de alta intensidad (HIA)	46
6.5 Esprints y capacidad de repetición de esprints (RSA)	49
6.6 Capacidad neuromuscular	52
6.7 Agilidad	52
6.8 Fuerza y potencia explosiva	53
6.9 Capacidad de salto	55
6.10 Fatiga y función neuromuscular	56
6.11 Respuesta bioquímica	57
07 Lesiones	58
7.1 Análisis de lesiones durante la competición	59
7.2 Análisis de lesiones en pretemporada	61
7.3 Tipos de lesiones	61
7.4 Lugar de la lesión	64
7.5 Tipo, localización y mecánica de las lesiones	65
7.6 Gravedad e importancia de las lesiones	66
7.7 Distribución de la incidencia y carga de lesiones durante la temporada	67
08 Sesiones de entrenamiento	68





El futsal se puede definir recurriendo a las palabras del célebre entrenador neerlandés Rinus Michels:

«Para un técnico, el futsal es un deporte muy difícil de desentrañar. La complejidad de las diferentes disciplinas deportivas depende de factores como el tamaño de los equipos, las funciones de cada individuo, el nivel de contacto que se permita, el tamaño del campo y la naturaleza continua del juego. El futsal exige versatilidad total a cada jugador y resulta impredecible, dado que presenta todo tipo de situaciones únicas y se alterna constantemente entre la defensa y el ataque».

Respecto a la preparación de los jugadores, Michels apunta lo siguiente:

«Lo que ocurre en los partidos debe trasladarse a las sesiones de entrenamiento con actividades que guarden relación con el juego real. A menudo trabajamos con ejercicios que mantienen ocupados a los jugadores, pero que no se pueden aplicar después a la realidad del partido, y eso supone una pérdida de tiempo y energía. Muchos entrenadores no dan el paso definitivo; no van más allá de diseñar ejercicios generales de entrenamiento que apenas guardan relación con las situaciones que se dan en el campo».

El planteamiento moderno de la preparación de jugadores sigue la máxima de «jugar como se entrena y entrenar como se juega» (GET, Torneos de Futsal de los Juegos Olímpicos de la Juventud Buenos Aires 2018). Para la planificación y el desarrollo de programas eficaces de periodización y entrenamiento, es fundamental entender lo que un partido exige al jugador de futsal de élite según su posición y en el plano físico (Spyrou et al., 2020; Serrano Luengo et al., 2020; Gabbett et al., 2020). Esto permite optimizar el rendimiento, reducir el riesgo de lesiones y aumentar la disponibilidad de los jugadores para entrenamientos y partidos (Spyrou et al., 2020; Illa et al., 2021).

El futsal es un deporte dinámico, de alta intensidad, intermitente y que exige esprintar con frecuencia. El jugador debe alcanzar parámetros óptimos de composición corporal, capacidad aeróbica y anaeróbica, velocidad, fuerza, potencia, agilidad, equilibrio, coordinación, movilidad y flexibilidad para cumplir con las exigencias físicas de los entrenamientos y una competición que conlleva una larga temporada de partidos (Esteves et al., 2022). La temporada habitual de un jugador de élite se compone de unos 50 partidos entre competiciones nacionales (es decir, liga y copa) e internacionales (campeonatos europeos de clubes y partidos de selecciones) durante un periodo aproximado de siete meses y medio, con una frecuencia de uno a tres partidos por semana (Spyrou et al., 2022). El entrenamiento se organiza en una o dos sesiones diarias de preparación para los partidos en las que se recorre una media de 10 km a alta y muy alta intensidad durante un microciclo semanal estándar (Illa et al., 2020; Spyrou et al., 2022).

Dado que, en el futsal profesional, una temporada supone un importante nivel de desgaste fisiológico, psicológico y físico para los jugadores (Rabelo et al., 2016; Spyrou et al., 2020; Spyrou et al., 2022), la planificación y el diseño de entrenamientos, situaciones de juego y fases de recuperación son fundamentales para optimizar el rendimiento. Debe crearse un entorno en el que los entrenamientos estén basados en procesos y las sesiones produzcan resultados positivos para el desarrollo de la forma física, los gestos técnicos y la comprensión táctica.

Según palabras de Jorge Braz, seleccionador nacional de Portugal:

«El futsal está adquiriendo un carácter muy físico. Si tienes jugadores potentes, muy fuertes físicamente, y haces marcaje individual, para sacar ventaja tienes que crear superioridad posicional y numérica contra tu rival directo, jugando con y sin balón. Si jugamos mucho sin balón, si no nos detenemos y somos dinámicos, para los contrarios será muy difícil seguir a cada uno de nuestros jugadores, dado que, si lo hacen, los estaremos llevando donde a nosotros nos conviene y, en el plano defensivo, estarán haciendo lo que nosotros queremos».

En el informe elaborado tras el Torneo de Futsal de los Juegos Olímpicos de la Juventud celebrados en Argentina en 2018, el Grupo de Estudio Técnico de la FIFA (GET) destacó así la importancia de la forma física en el futsal actual:

«La condición física de las selecciones mejor preparadas, como España, Brasil, Rusia, Portugal y Japón se tradujo en resultados positivos, ya que estos fueron los equipos que se mostraron más en forma desde el principio [...]. Esto refleja la importancia de la preparación fisiológica para mantener un elevado nivel de rendimiento durante la competición [...]. En esta categoría, igual que en la categoría absoluta, un acondicionamiento físico adecuado influirá también en la ejecución técnica y el despliegue táctico cuando el cansancio empiece a pesar».

Un conocimiento profundo de la carga física y fisiológica que conllevan los entrenamientos y partidos de futsal de élite puede ser útil de cara a la optimización del rendimiento a este nivel, al tiempo que refuerza la preparación de los entrenadores y el desarrollo de los jugadores.



El futsal se juega con dos equipos de cinco jugadores en una cancha de 40 x 20 m con porterías de 3 x 2 m (Spyrou et al., 2020). Los cinco jugadores se distribuyen en cuatro posiciones diferentes en el campo: guardameta, cierre, alas y pivot (Caetano et al., 2015; Illa et al., 2021; Serrano Luengo et al., 2020). Cada equipo contará con un máximo de catorce jugadores por partido (se permiten hasta nueve suplentes). Las sustituciones durante los partidos son ilimitadas (Illa et al., 2021; Ayarra et al., 2018; González et al., 2022), lo que contribuye a mantener un elevado nivel de intensidad e incrementa la exigencia física (Castagna et al., 2009; Ribeiro et al., 2021). Además, los equipos podrán solicitar un tiempo muerto de un minuto en cada mitad.

Al pararse el cronómetro por lances del partido, como cuando el juego se interrumpe en caso de falta, lesión o tiempo muerto, o cuando se está limpiando la pista (Barbero Álvarez et al., 2008; Ayarra et al., 2018; Serrano Luengo et al., 2020; Illa et al., 2021), la duración real del encuentro puede superar en un 75-85 % los 40 minutos (Ohmuro et al., 2020; Wilke et al., 2020), lo que implica que, en total, puede llegar a los 75-90 minutos (Barbero Álvarez et al., 2008; Rodrigues et al., 2011; Serrano Luengo et al., 2020).

2.1 Exigencias de los partidos

El futsal es un deporte de alta intensidad, intermitente, que exige esprintar con frecuencia y que conlleva acciones cortas e intensas (como aceleraciones, desaceleraciones, carreras de alta intensidad, constantes esprints, frenadas y cambios de dirección) intercaladas con breves periodos de recuperación entre jugadas (Serrano Luengo et al., 2020; Spyrou et al., 2020; Ribeiro et al., 2020; Illa et al., 2021; Miloski et al., 2016; Ribeiro et al., 2022; Caetano et al., 2015).



Dadas las dimensiones de la cancha y las restricciones temporales y espaciales que propician la densidad de jugadores que la ocupan, las pérdidas de balón son constantes (Méndez et al., 2019). Con una ratio de trabajo/descanso de aproximadamente 1:1 y cambios de actividad cada tres segundos (Nemčić y Calleja-González, 2021), los jugadores se ven expuestos a considerables exigencias físicas, psicológicas, técnicas y tácticas durante los partidos (Ribeiro et al., 2020; Illa et al., 2020; Barbero Álvarez et al., 2008; Caetano et al., 2015; Castagna et al., 2009; Miloski et al., 2014). Combinadas con la ejecución de gestos técnicos (disparos, regates, pases, entradas, saltos, etc.), estas exigencias físicas requieren de mucho trabajo tanto aeróbico como anaeróbico (Ayarra et al., 2018; Barbero Álvarez et al., 2008; Miloski et al., 2014; Wilke et al., 2020; Ribeiro et al., 2020; Spyrou et al., 2020; Esteves et al., 2022). Los jugadores, por tanto, precisan de un sistema cardiovascular, neuromuscular y metabólico muy desarrollado, y de una gran capacidad aeróbica y anaeróbica (Nogueira et al., 2016; De Freitas et al., 2019; De Oliveira et al., 2021), capacidad de repetición de esprints (RSA, por sus siglas en inglés), gran fuerza y potencia de piernas, agilidad y coordinación (Miloski et al., 2016; Naser et al., 2017; Serrano Luengo et al., 2020; Soares et al., 2023).

Tanto los entrenamientos como los partidos ocasionan importantes niveles de estrés fisiológico, neuromuscular y bioquímico (Spyrou et al., 2020; Spyrou et al., 2022; Wilke et al., 2020; Rodrigues et al., 2011) que se traduce en inflamación y daño muscular (de Moura et al., 2013; Wilke et al., 2020). El trabajo de esprint prolongado e intermitente provoca alteraciones en la estructura y la función del músculo esquelético, que se asocian a una disminución de la función contráctil, a la percepción de dolor y al retraso en la recuperación del rendimiento físico óptimo (Nemčić y Calleja-González, 2021). El futsal acumula, por tanto, características que conllevan un alto riesgo de lesión (López-Segovia et al., 2019).

2.2 Tiempo de juego

Según reflejan algunos estudios, el tiempo total de juego para un futbolista en un partido de futsal es de aproximadamente el 50 % de la duración íntegra del partido, mientras que el 50 % restante lo pasa en el banquillo (Barbera Álvarez et al., 2008; Dogramaci et al., 2015; Ohmuro et al., 2020). Este dato, sin embargo, puede verse afectado por factores coyunturales.

Durante la temporada 2019-2020, se analizaron diez partidos oficiales de la Liga Nacional de Fútbol Sala de España (LNFS), y se registró un tiempo de juego de 37.10 ± 13.60 minutos por jugador (Serrano Luengo et al., 2020). En partidos de liga de Brasil (Rodrigues et al., 2011) y Japón (Ohmuro et al., 2020), los jugadores permanecían en el campo durante 34 y 36 minutos, respectivamente (Dos Santos et al., 2020).

Características de las sustituciones durante los partidos de futsal oficiales en ambas categorías.

	Tiempo de juego total (min)	Tiempo con balón en juego (min)	Número de periodos en pista	Tiempo de juego total por periodo en pista (min)	Tiempo con balón en juego por periodo en pista (min)	Tiempo en el banquillo (min)
Adultos	35.9 ± 9	18.7 ± 4.8	8.2 ± 3.4	4.6 ± 0.9	2.4 ± 0.5	5.4 ± 1.9
Juveniles	39.7 ± 11	$22.3 \pm 6.1^*$	$6.5 \pm 3.4^*$	$6.2 \pm 2.1^*$	$3.8 \pm 1.1^*$	5.5 ± 2.1

Nota: * $p < 0.05$ en comparación con los adultos.

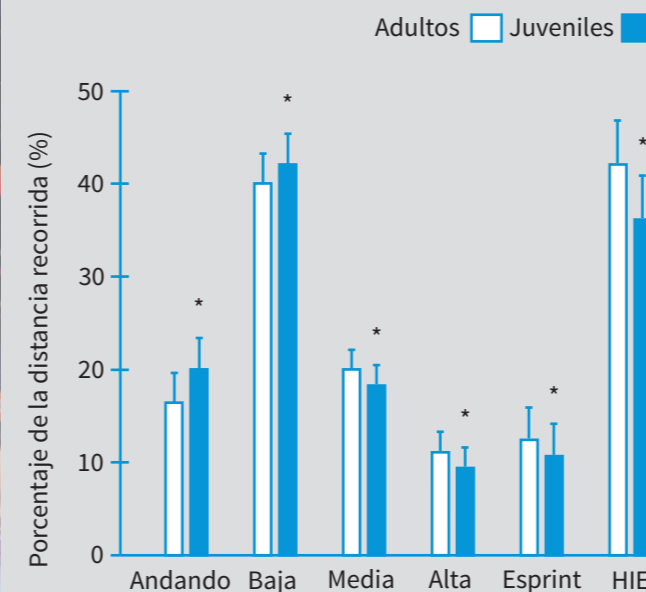


2.3 Distancia recorrida

Según datos de los partidos, los jugadores profesionales de diferentes ligas de varios países recorren aproximadamente entre 3000 y 4500 m por partido (Naser et al., 2017; Ribeiro et al., 2020; Sekulic et al., 2021; Barbero Álvarez et al., 2008; Dogramaci et al., 2011; Ribeiro et al., 2022; Serrano Luengo et al., 2020; De Oliveira Bueno et al., 2014; Ohmuro et al., 2020; Rinaldo et al., 2022), de los cuales unos 675 m se recorren en carrera ($12-18$ km/h) y 135 ± 54 m, en esprint (>18 km/h). También llevan a cabo en torno a 70-90 aceleraciones y desaceleraciones de alta intensidad >2 m/s (5 ± 2 aceleraciones y desaceleraciones intensas por minuto del tiempo de juego) y entre 170 y 200 cambios de dirección que forman parte de un total de 1165 ± 188 movimientos explosivos (Spyrou et al., 2021).



La duración total del partido y el tiempo total de participación de cada jugador en el partido influyen en la distancia total recorrida (Serrano Luengo et al., 2020; Barbero Álvarez et al., 2008; De Oliveira Bueno et al., 2014; Ayarra et al., 2018; Ohmura et al., 2020), debido a los efectos de las sustituciones ilimitadas, la posición de los jugadores, la táctica (Naser et al., 2017) y los factores coyunturales. Por tanto, la distancia total recorrida no debe tenerse en cuenta como indicador del rendimiento en carrera (Barbero Álvarez et al., 2008; Ribeiro et al., 2020; Nemčić y Calleja-González, 2021); es más conveniente convertir o relativizar los datos de distancia en minutos de juego (m/min) para que sea posible la comparación entre el rendimiento individual en las sesiones de entrenamiento y los partidos (De Oliveira Bueno et al., 2014; Ribeiro et al., 2020).



Velocidad con el balón en juego durante los partidos (porcentaje por categorías).

Los jugadores de futsal profesionales recorren en torno al 20-25 % de la distancia a alta velocidad o máxima velocidad/esprint (Rinaldo et al., 2022; Barbero Álvarez, 2008; Castagna et al., 2009; Serrano Luengo et al., 2020; De Oliveira Bueno et al., 2014; Naser et al., 2017; Ribeiro et al., 2020) con una ratio de trabajo/descanso de 1:1, donde «descanso» hace referencia al periodo en el que el jugador se encuentra inmóvil, andando o trotando, y «trabajo» se refiere a distancias recorridas a velocidad media, alta o máxima (Naser et al., 2017; De Oliveira Bueno, 2014; Serrano Luengo et al., 2020). Dado que pueden emplearse distintas métricas de velocidad y metodologías, las distancias relativas pueden variar en función del umbral de velocidad seleccionado, lo que dificulta la comparación. Así, la distancia total recorrida durante un partido puede oscilar entre los 113 m y los 232 m por minuto (Naser et al., 2017; Ribeiro et al., 2020).

La distancia recorrida a alta velocidad por los jugadores de la liga portuguesa (Ribeiro et al., 2020) en comparación con la de los jugadores de Brasil y España (Barbero Álvarez et al., 2008; De Oliveira Bueno et al., 2014; Dogramaci et al., 2015) fue de aproximadamente el doble por minuto, con un número de esprints superior. Estos datos parecen indicar un incremento en las exigencias y dinámicas del juego conforme pasa el tiempo. El desarrollo de tácticas de ataque y defensa ha intensificado las exigencias de la competición, lo cual queda reflejado en el aumento de la distancia recorrida por minuto (Naser et al., 2017). El número ilimitado de sustituciones permite a los jugadores recorrer una mayor distancia a

Por lo general, un jugador masculino de élite realiza:

- una acción de baja intensidad cada 14 segundos;
- una acción de intensidad media cada 37 segundos;
- una acción de alta intensidad cada 43 segundos;
- una acción de máxima intensidad cada 56 segundos;
- 8.6 acciones por minuto de juego; y
- un cambio de actividad locomotriz cada 3.3 segundos. (Serrano Luengo et al., 2020; Naser et al., 2017)

Ribeiro et al. (2020) registraron una velocidad media máxima de esprint de 20.3 km/h, con velocidades máximas de 22.6 km/h en jugadores portugueses de élite de ocho equipos de futsal que llegaron a cuartos de final de la Taça de Portugal de Futsal (Copa de Portugal de Futsal).

Se sabe que la tasa metabólica mantiene una estrecha y directa correlación con la velocidad (Margaria et al., 1963; Helgerud, Storen y Hoff, 2010) y, por ello, la carrera de alta velocidad (HSR, por sus siglas en inglés) y el rendimiento en esprint indican esfuerzos físicamente exigentes en situación de partido. Las aceleraciones (ACC) suponen un mayor consumo metabólico y las desaceleraciones (DEC), una mayor carga mecánica (Dalen et al., 2016). La frecuencia de acciones en carrera de alta velocidad y las aceleraciones y desaceleraciones de alta intensidad efectuadas durante los partidos suelen traducirse en disminuciones en el rendimiento neuromuscular debido a la fatiga o al daño muscular (Harper et al., 2019; Verheul et al., 2021; Ribeiro et al., 2022; Spyrou et al., 2020).

En una comunicación personal, Travassos señaló que, durante los partidos, las ACC y las HSR tienen lugar cuando un jugador penetra en espacios abiertos para avanzar o recuperar (p. ej. al conducir, buscar espacios, replegarse, marcar en zona o encimar al rival). Por otro lado, pueden observarse aceleraciones (ACC) y desaceleraciones (DEC) cuando los jugadores buscan achicar espacios para evitar que la jugada de ataque del rival progrese, en acciones como el marcaje, la presión al contrario, los duelos uno contra uno y los robos de balón.



alta intensidad y esprintar y realizar acciones de alta intensidad (HIA, por sus siglas en inglés) con frecuencia (Sekulic et al., 2019; Naser et al., 2017). Cualquier análisis debe garantizar que las comparaciones de carga externa se llevan a cabo teniendo en cuenta el tiempo de juego real en lugar de la duración del partido.

El futsal se juega en un campo de dimensiones reducidas donde las capacidades de esprintar, acelerar, desacelerar y cambiar de dirección ejecutando los gestos técnicos adecuados bajo presión son factores clave del rendimiento físico que requiere un partido de élite (Ribeiro et al., 2020; Rinaldo et al., 2022; Naser et al., 2017; Borges et al., 2021; Spyrou et al., 2020).

Durante 20 partidos de la temporada 2019-2020, se hizo un seguimiento con un GPS-acelerómetro de nueve jugadores profesionales masculinos de la LNFS, finalistas de la UEFA Champions League de Fútbol Sala (Spyrou et al., 2021).

En un partido, los jugadores efectuaron, de media:

- 73.3 ± 13.8 aceleraciones de alta intensidad ($>3.5m/s^2$);
- 68.6 ± 18.8 desaceleraciones ($<-3.5m/s^2$);
- 1165 ± 188 movimientos explosivos (aceleración [ACC], desaceleración [DEC] y cambios de dirección [COD] en los rangos intermedio y superior $>2.5m/s^2$);
- 173 ± 29.1 cambios de dirección (desplazamiento lateral derecho/izquierdo dentro del rango superior $>3.5 m/s^2$).

Variables	Descripción
Con balón	
Conducción	El jugador conduce el balón para desplazarse en una dirección determinada.
Intercepción	El jugador corta un pase del rival.
Control dinámico del balón	El jugador recibe un pase y mueve el balón con intención.
Protección del balón	El jugador usa el cuerpo para proteger el balón de los rivales.
Pase	El jugador envía el balón a un compañero.
Tiro	El jugador intenta introducir el balón en la portería rival.
Robo	El jugador intenta arrebatar el balón a un rival directo.
Control estático del balón	El jugador recibe un pase y mantiene el control del balón en el mismo lugar.
Sin balón	
Recuperación defensiva/ reacción tras pérdida	El jugador corre hacia su propia portería inmediatamente después de perder el balón.
Movimientos de apoyo: en profundidad	El jugador se desplaza para recibir un pase de un compañero o crear/ aprovechar espacios (normalmente en profundidad).
Movimientos de apoyo: en corto	El jugador se desplaza para recibir un pase de un compañero o crear/ aprovechar espacios (normalmente en corto).
Movimientos de apoyo: estrategia	El jugador se desplaza para recibir un pase de un compañero en jugadas de estrategia (p. ej., saques de esquina o tiros libres).
Marcaje: trayectoria del balón	El jugador se desplaza siguiendo el movimiento del balón hacia el rival.
Marcaje: trayectoria del rival	El jugador se desplaza siguiendo la dirección del movimiento de su rival.
Marcaje: uno contra uno	El jugador adopta una posición defensiva básica para impedir el avance del rival.
Cobertura	El jugador se desplaza para ayudar a un compañero en labores defensivas.



La carrera de alta velocidad (HSR), las aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección (COD) y saltos contribuyen en gran medida a la carga externa en el futsal (Spyrou et al., 2021; Spyrou et al., 2020; Vanrenterghem et al., 2017). La capacidad de acelerar o desacelerar en distancias cortas se considera decisiva en acciones críticas del partido (cambios de dirección en respuesta a un movimiento del rival, movimientos para generar o achicar espacios y presión al contrario como parte del proceso de recuperación de la pelota) y funciona como el predictor de rendimiento más fiable e inmediato en futsal (Ribeiro et al., 2020), por delante incluso de la HSR, dado el tamaño del terreno de juego (Yiannaki et al., 2020; Beato et al., 2017). Así, el futsal exige al jugador una adecuada condición aeróbica y anaeróbica, potencia, fuerza, agilidad, equilibrio y coordinación (Naser et al., 2017), dado que conlleva una importante cantidad de HIA (Taylor et al., 2017; Serrano Luengo et al., 2020).

En lo referente a capacidad de aceleración, Loturco et al. (2018) registraron valores de $4.64 \pm 0.50 \text{ m/s}^2$ en 0-5 m, $1.22 \pm 0.22 \text{ m/s}^2$ en 5-10 m y $0.74 \pm 0.09 \text{ m/s}^2$ en 10-20 m para los jugadores del equipo campeón de la Liga Nacional de Futsal de Brasil, con velocidades de $4.81 \pm 0.25 \text{ m/s}$ (5 m) $5.68 \pm 0.19 \text{ m/s}$ (10 m) y $6.61 \pm 0.22 \text{ m/s}$ (20 m) (Spyrou et al., 2021).

Serrano Luengo et al. (2020) pusieron de relieve que los jugadores españoles de élite realizan entre 0.58 y 0.88 esprints por minuto, entre siete y nueve aceleraciones por encima de los 2 m/s^2 por minuto y entre siete y nueve desaceleraciones ($< -2 \text{ m/s}^2$) por minuto (Unanue et al., 2020).

Comparación entre el primer y el segundo tiempo

Según los estudios realizados, ni la distancia recorrida por minuto, ni la velocidad máxima, ni la velocidad inicial, ni el periodo de recuperación entre esprints o los esprints efectuados por minuto, ni la distancia explosiva por minuto o el número de aceleraciones y desaceleraciones por minuto disminuyen en la segunda parte de un partido (Caetano et al., 2015; Serrano Luengo et al., 2020; Unanue et al., 2020).

No se observó ninguna diferencia entre las distancias de los esprints en la primera y la segunda mitad al comparar cinco partidos oficiales de la Liga Nacional de Futsal de Brasil (Caetano et al., 2015), ni diferencias significativas entre las distancias recorridas en la primera y la segunda mitad a diferentes intensidades o en la proporción de distancia recorrida a alta intensidad en 28 jugadores de los ocho equipos que se clasificaron para los cuartos de final de la Taça de Portugal de Futsal en 2018. De lo anterior se extrae que los niveles de rendimiento permanecen estables independientemente de la duración o la fase del partido. No se registró tampoco una variación significativa de acciones de alta intensidad (HIA) entre ambas partes (Serrano Luengo et al., 2020; Ribeiro et al., 2020).

	Partido completo M ± DE	Primera parte Md (RI)	Segunda parte Md (RI)
Variables cinemáticas			
Distancia recorrida por minuto	232 ± 71	216 (55)	229 (86)
Andando por minuto (0-6 km/h)	108.3 ± 51.5	92.5 (30.5)	110.8 (54.8)
Trotando por minuto (6-12 km/h)	76.5 ± 24.3	79.5 (16.5)	77.9 (17.9)
Corriendo por minuto (12-18 km/h)	30.0 ± 19.2	15.7 (26.4)	38.6 (12.3)
Esprintando por minuto (>18 km/h)	8.5 ± 7.9	7.4 (3.8)	7.3 (5.4)
Esprints (n/min)	2 ± 1	2 (2)	2 (2)
Variables mecánicas			
ACC (n/min)	5 ± 2	5.2 (2)	5.1 (2)
DEC (n/m)	5 ± 2	5 (2)	5 (2)
Saltos (n/min)	0.8 ± 1.1	0.4 (0.5)	0.5 (0.9)
Golpeos totales (n/min)	35 ± 35.2	29 (22.4)	30 (28.1)
Carga de trabajo del jugador (u. a./min)	4.5 ± 2.3	4.1 (1.3)	4.3 (1.8)
CED (u. a./min)	15.0 ± 8.5	11.2 (13.4)	15.1 (13)
Variables metabólicas			
Potencia metabólica por minuto	6.9 ± 1.7	0.9 (0.6)	0.9 (0.8)
HMLD por minuto	22.8 ± 10.6	22.2 (18.3)	23.7 (7.2)

* p < 0.005 diferencia significativa; M, media; DE, desviación estándar; Md, mediana; y RI, rango intercuartílico.

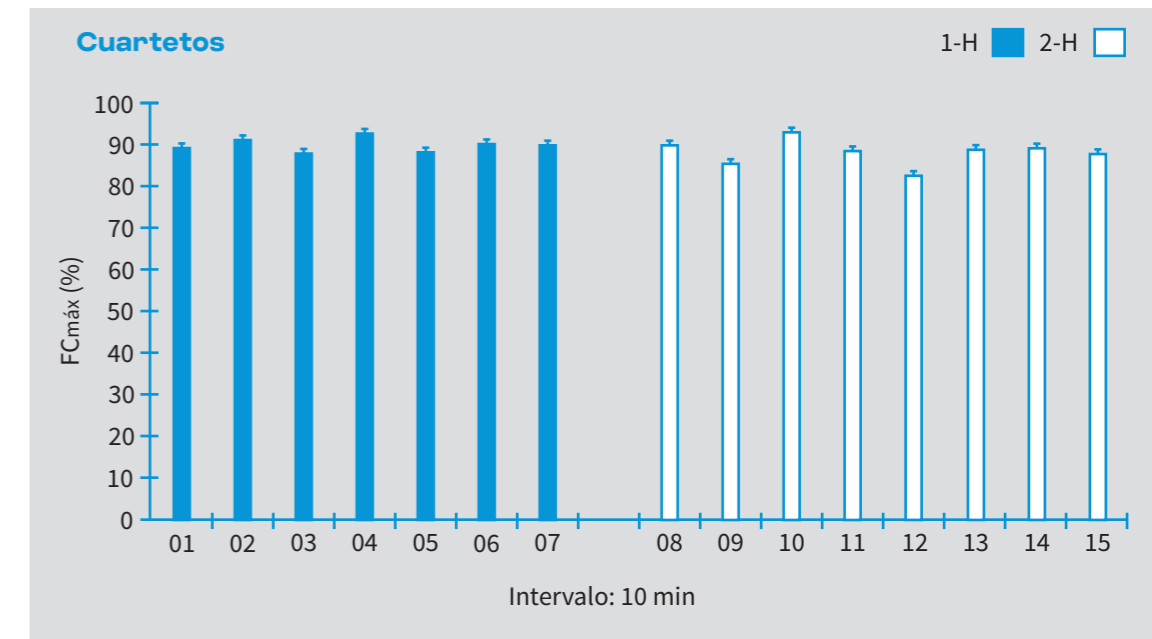
Ribeiro et al. (2020) concluyeron que el hecho de que se estuviese disputando el primer o el segundo tiempo no afectaba a las variables cinemáticas (distancia recorrida por minuto y esprints), mecánicas (aceleraciones y desaceleraciones) o metabólicas (potencia metabólica por minuto), lo cual se debe a diferentes factores que se relacionan con el número ilimitado de sustituciones o con decisiones tácticas (p. ej., el uso del «portero-jugador»). Los jugadores con menos minutos de juego tienden a ofrecer un rendimiento físico por minuto superior al de los jugadores que más minutos disputan (Ribeiro et al., 2022). Gracias a las sustituciones frecuentes, los jugadores pueden mantener mayores niveles de intensidad y soportar una mayor carga de trabajo al actuar durante periodos más cortos. Por consiguiente, para poder recurrir a sustituciones tácticas es necesario que todos los jugadores del equipo sean física y tácticamente capaces de jugar en múltiples posiciones y de adaptarse a la intensidad del partido mientras están en el campo. El análisis del rendimiento debe poder identificar la cantidad de minutos con la que cuenta cada jugador en cada rotación para detallar con precisión la carga física real de cada partido. Es fundamental calcular el esfuerzo realizado por minuto en el encuentro y tener en cuenta la ratio de trabajo/descanso para conocer la incidencia de los partidos en los jugadores.

Durante un partido amistoso en Brasil, se llevó a cabo un seguimiento de los jugadores profesionales de un equipo de la Liga Paulista de Futsal. El rival era uno de los mejores combinados del país, y ya había ganado la Liga Nacional y la Copa Libertadores de Futsal. Además, tres de sus jugadores eran internacionales por la Canarinha (Dos Santos et al., 2020). No se observó ninguna diferencia entre la respuesta física de la primera y la segunda mitad.

La carga cardiovascular y metabólica no varió entre el primer y el segundo tiempo. Además, la %FCmed (89.61 ± 2.31 vs. 88.03 ± 4.98 %FCmáx) y el [La-] medio (8.46 ± 3.01 vs. 8.17 ± 2.91 mmol/l) se mantuvieron constantes, lo cual puede explicarse por la intensa exigencia física del partido (89 %FCmáx) y el tiempo limitado de recuperación entre jugadas (Dos Santos et al., 2020). Los jugadores permanecieron en la zona de alta intensidad (>90 %FCmáx) durante la mayoría del partido.



La similitud en los valores de FC y [La-] entre la primera y la segunda parte podría explicarse por los cambios y los minutos de juego de cada futbolista. En cada mitad, los jugadores participaron en el juego dos veces y hubo 12 sustituciones, sin que existieran diferencias en los minutos sobre el campo entre el primer y el segundo tiempo ni en la ratio entre minutos transcurridos dentro y fuera de la pista, lo que influyó en su capacidad para mantener la intensidad en la segunda parte. Los 24 cambios en total supusieron 15 formaciones diferentes de cuartetos de jugadores de campo.



El gráfico anterior muestra la frecuencia cardíaca máxima en valor porcentual (%FCmáx) teniendo en cuenta la media de las combinaciones de cuatro jugadores de campo en el primer tiempo y en el segundo («1-H» y «2-H» en el gráfico, respectivamente). Además, el nivel superior del rival pudo influir también en el esfuerzo del equipo brasileño analizado, así como su escaso acondicionamiento aeróbico, teniendo en cuenta que el partido se disputó durante la pretemporada (Dos Santos et al., 2020).

	Partido (IC 95 %)	1-H (IC 95 %)	2-H (IC 95 %)
Tiempo de partido (min)	67.00	30.28	36.72
Tiempo total en pista (min)	31.71 ± 9.02 (23.37 - 40.05)	13.44 ± 5.72 (8.15 - 18.73)	18.19 ± 6.04 (12.60 - 23.77)
Cada participación (min)	8.19 ± 2.27 (6.09 - 10.28)	7.15 ± 2.39 (4.94 - 9.35)	9.49 ± 3.80 (5.98 - 13.01)
FC_{med} (ppm)	179 ± 6 (173 - 185)	181 ± 5 (176 - 186)	178 ± 9 (169 - 186)
FC_{máx} (ppm)	200 ± 7 (194 - 206)	195 ± 9 (187 - 203)	198 ± 7 (192 - 204)
% FC_{máx} (%)	88.79 ± 3.35 (85.69 - 91.88)	89.61 ± 2.31 (87.48 - 91.75)	88.03 ± 4.98 (83.42 - 92.63)
(La-)_{med} (mmol·L-1)	8.32 ± 2.88 (5.65 - 10.98)	8.46 ± 3.01 (5.67 - 11.24)	8.17 ± 2.91 (5.48 - 10.86)
(La-)_{máx} (mmol·L-1)	9.71 ± 3.00 (6.94 - 12.49)	9.16 ± 3.16 (6.23 - 12.08)	9.20 ± 3.14 (6.30 - 12.10)

La tabla anterior muestra los resultados del primer tiempo (1-H), del segundo (2-H) y del partido (1-H y 2-H).



De media, cada jugador participó en dos tramos por cada mitad y jugó ocho minutos, mientras que la relación entre los minutos que pasó cada uno dentro y fuera de la cancha durante el partido fue, de media, de 1:1.18 ± 1:0.51. Esto pudo propiciar que los jugadores mantuvieran niveles similares de intensidad en el primer y el segundo tiempo.

En los partidos de futsal, los cambios se producen por una serie de motivos, como la fatiga, las amonestaciones, un rendimiento insuficiente, decisiones tácticas u otras razones estratégicas.

Los jugadores de futsal de élite pueden mantener el rendimiento físico de la primera parte durante la segunda (Ribeiro et al., 2020; Serrano Luengo et al., 2020; Yianniki et al., 2020) si se recurre a sustituciones tras periodos de juego a alta intensidad para evitar acumular elevados niveles de fatiga (Serrano Luengo et al., 2020; Caetano et al., 2015; Barbero Álvarez 2008; De Oliveira Bueno et al., 2014; Dos Santos et al., 2020) y mantener la frecuencia de HIA: aceleraciones, desaceleraciones y HSR (Ribeiro et al., 2022).

Milanez et al. (2020) concluyeron que a los jugadores se los sustituía, de media, dos veces por mitad, y que presentaban índices similares de concentración de lactato (8.46 ± 3.01 vs. 8.17 ± 2.91 mmol/l) y frecuencia cardíaca (89.61 ± 2.31 vs. 88.03 ± 4.98 %FC_{máx}) en el primer y el segundo tiempo, lo que apunta a un nivel equiparable de exigencia física.

En investigaciones anteriores, se registraron un significativo descenso en la distancia relativa recorrida y variaciones en la distancia total recorrida en la segunda mitad de los partidos, y varios estudios concluyeron que la actividad disminuía en el segundo tiempo respecto al primero (Barbero Álvarez et al., 2008; Castagna et al., 2009; Milioni et al., 2016). Los jugadores profesionales de futsal, por ejemplo, presentaban una menor frecuencia cardíaca media (FC_{med}) en el segundo tiempo en comparación con el primero (88.1 vs. 91.1 % de FC_{máx}, respectivamente) y un descenso en el porcentaje de tiempo transcurrido en zonas de frecuencia cardíaca de alta intensidad (Barbero Álvarez et al., 2008; De Oliveira Bueno et al., 2014).

Sin embargo, los jugadores de un estudio recorrieron distancias de 2496 m y 2596 m, lo que equivale a 118 m y 111 m por minuto en la primera y la segunda mitad, respectivamente. Barbero Álvarez et al. (2008) observaron un incremento del 4 % en la distancia total recorrida en el segundo tiempo, pero registraron una disminución del 7 % en la distancia recorrida por minuto, producto del incremento del 12 % de tiempo total de juego de la segunda parte. El descenso en la distancia recorrida por minuto en el segundo tiempo puede estar relacionado con la disminución de la intensidad o el nivel de actividad causada por la fatiga. Los jugadores recorrieron mayores distancias al disputar más minutos, pero las recorrieron a menor velocidad.

Milioni et al. (2016) identificaron un descenso entre la distancia total recorrida (primer tiempo: 1986 ± 74.4 m; segundo tiempo: 1856 ± 129.7 m) y la distancia recorrida por minuto (primer tiempo: 103.2 ± 4.4 m por minuto; segundo tiempo: 96.4 ± 7.5 m por minuto) entre el primer y el segundo tiempo, pero no hallaron diferencias en el número de esprints o el tiempo total al esprint. Estos datos podrían deberse a factores coyunturales en lugar de a cualquier descenso en el rendimiento o en la capacidad física (Dos Santos et al., 2020).

Se han constatado otros resultados contradictorios similares. Durante 20 partidos de la temporada 2019-2020, se llevó a cabo un seguimiento de nueve jugadores profesionales masculinos de la LNFS y finalistas de la UEFA Champions League de Fútbol Sala mediante un sistema GPS-acelerómetro (Spyrou et al., 2021).

Variables		Partido completo	1.ª parte	2.ª parte
CJ total	u. a.	3868 ± 594	1990 ± 299	$1868 \pm 34^*$
CJ (min)⁻¹	u. a.	10.8 ± 0.8	11.2 ± 0.9	$10.4 \pm 1.0^*$
ACC_{HI}	n.º	79.3 ± 13.8	36 ± 7.3	$37.3 \pm 9.9^*$
DEC_{HI}	n.º	68.6 ± 18.8	38 ± 9.4	$30.6 \pm 11.3^*$
MOV. EXPL.	n.º	1165 ± 188	611 ± 97	$559 \pm 108^*$
COD_{HI}	n.º	173 ± 29.1	89.5 ± 19.6	85 ± 16.4

Exigencias durante los partidos y comparación entre la primera y la segunda parte.

La acelerometría detectó una disminución de la carga por jugador y por minuto, de las desaceleraciones y de los movimientos explosivos en la segunda mitad respecto a la primera (Spyrou et al., 2021). No se observó, sin embargo, un descenso acusado de las acciones de alta intensidad (HIA) ni de los cambios de dirección (COD).

2.4 Factores coyunturales

Los factores coyunturales o circunstanciales tales como la condición de local o visitante, el sistema táctico, el estilo de juego, las exigencias de cada posición, el uso de la táctica del portero-jugador, la forma física, el nivel del rival, la fase del partido y el marcador pueden influir en el rendimiento físico de los jugadores (Aquino et al., 2017, 2020; Naser et al., 2017; Novak et al., 2021; Méndez et al., 2019; Castagna et al., 2009; Illa et al., 2021).

El hecho de que el partido sea oficial o no oficial puede sesgar la interpretación de la exigencia física, dado que el factor competitivo influye en las características de los movimientos de los jugadores (Dogramaci et al., 2011; Spyrou et al., 2021; Lopes et al., 2023). Se registraron periodos superiores de recuperación entre esprints en partidos no oficiales (alrededor de 40 s) respecto a los de partidos oficiales (alrededor de 15 s) (Castagna et al., 2009; Caetano et al., 2015; Spyrou et al., 2021).

Se observó que, en los partidos amistosos, los jugadores profesionales pasan entre el 12 % y el 5 % de la duración total del partido en carrera de alta intensidad y esprintando (es decir 4 x 10 min), valores inferiores a los registrados en partidos de competición oficial, que se sitúan entre el 14 % y el 9 % (Barbero Álvarez et al., 2008; Castagna et al., 2009). Un estudio de Barbero Álvarez et al. (2008) en el que se analizaban parámetros fisiológicos reveló que los jugadores pasaban el 83 % del tiempo de juego por encima del 85 % de su FC_{máx} en partidos oficiales, mientras que en otro trabajo de investigación se observó que únicamente en un 36 % del tiempo total superaban el 80 % de la frecuencia cardíaca máxima en partidos no oficiales (Bekris et al., 2020; Spyrou et al., 2021).

En fase de competición, los futbolistas de élite llevan a cabo más acciones de gran esfuerzo metabólico y mecánico con periodos de recuperación más breves, y cubren mayores distancias totales a alta intensidad durante los partidos en comparación con los jugadores de otras categorías (Spyrou et al., 2020; Sekulic et al., 2020). Dogramaci et al. (2011) compararon competiciones de futsal a nivel nacional e internacional y observaron que los equipos de élite recorrían una distancia total un 42 % mayor que los de otras categorías (4277 ± 1030 m frente a 3011 ± 999 m, respectivamente).

Por el contrario, los datos de carga externa de los nueve jugadores masculinos anteriormente mencionados que se registraron durante los 20 encuentros de la temporada 2019-2020 no se vieron afectados por factores coyunturales como el nivel del rival, el marcador y la condición de local o visitante (Spyrou et al., 2021).

Exigencias durante los partidos de futsal en función de la posición que ocupa el equipo rival en la clasificación.

Variables		Alta (n = 6)	Media (n = 8)	Baja (n = 6)	Valor de p
CJ total	u. a.	4021 ± 653	3802 ± 703	3804 ± 522	0.795
CJ (min)⁻¹	u. a.	10.3 ± 0.9	11.0 ± 0.9	11.0 ± 0.6	0.328
ACC_{HI}	n.º	81 ± 5.5	71.7 ± 14.1	68.8 ± 16.6	0.625
DEC_{HI}	n.º	73 ± 18.9	69.7 ± 19.5	64.5 ± 19.9	0.732
MOV. EXPL.	n.º	1217 ± 163	1171 ± 233	1122 ± 182	0.131
COD_{HI}	n.º	185 ± 24.1	166 ± 39.5	170 ± 24.5	0.477

Valores expresados como media ± DE. ACC_{HI}: aceleración; u. a.: unidades arbitrarias; COD_{HI}: cambio de dirección; DEC_{HI}: desaceleración; MOV. EXPL.: movimientos explosivos; n.º: número; CJ: carga del jugador; CJ·(min)⁻¹: carga del jugador por minuto; DE: desviación estándar.

Carga de trabajo durante el partido en función del resultado y el escenario del encuentro.

Variables		Resultado del partido		Escenario del partido		Valor de p	TE	Valor de p	TE
		Victoria (n = 13)	Derrota (n = 5)	En casa (n = 12)	Fuera (n = 8)				
CJ total	u. a.	3846 ± 623	3990 ± 689	0.675	0.22	3757 ± 646	4036 ± 498	0.315	0.47
CJ (min)⁻¹	u. a.	11.0 ± 0.7	10.2 ± 1.0	0.082	0.97	11.0 ± 0.5	10.5 ± 1.0	0.174	0.64
ACC_{HI}	n.º	72.1 ± 16	79.4 ± 4.3	0.337	0.52	72.6 ± 15.9	74.4 ± 10.7	0.784	0.12
DEC_{HI}	n.º	67.2 ± 20.8	70.4 ± 19	0.766	0.15	67.4 ± 20.7	70.4 ± 16.7	0.741	0.15
MOV. EXPL.	n.º	1157 ± 203	1210 ± 179	0.621	0.26	1134 ± 206	1212 ± 157	0.376	0.41
COD_{HI}	n.º	171 ± 31.1	182 ± 26.2	0.491	0.37	169 ± 33.6	180 ± 21	0.405	0.38

Valores expresados como media ± DE. ACC_{HI}: aceleración de alta intensidad; u. a.: unidades arbitrarias; COD_{HI}: cambio de dirección de alta intensidad; DEC_{HI}: desaceleración de alta intensidad; TE: tamaño del efecto; MOV. EXPL.: movimientos explosivos; n.º: número; CJ: carga del jugador; CJ (min)⁻¹: carga del jugador por minuto; DE: desviación estándar.

La carga externa de los partidos y el patrón de movimientos resultaron similares en encuentros disputados en casa o a domicilio. No se observaron diferencias en ningún valor de carga externa, lo que sugiere que los jugadores se exponen a una significativa carga mecánica y cinemática independientemente del nivel del rival. El descenso en el rendimiento físico según pasaban los minutos puede guardar relación con la estrategia o táctica utilizada por el cuerpo técnico (como el estilo de juego de cada futbolista, el ritmo del partido, la táctica) u otros factores circunstanciales y coyunturales (como el marcador, el desarrollo del encuentro, el número de faltas) que ralentizan el ritmo del partido o influyen en las funciones tácticas de los jugadores.

2.5 Balón en juego y juego interrumpido

Bueno et al. (2014), tras analizar los perfiles de 93 jugadores durante cinco partidos oficiales de la Liga Nacional de Futsal de 2012, demostraron que, al considerar un partido como un todo y no tenerse en cuenta el tiempo en el que el juego está interrumpido, se subestimaban los niveles de intensidad de los encuentros, ya que, incluso cuando el balón no está en juego, los partidos de futsal pueden suponer un esfuerzo físico para los jugadores.

Condición	Primera parte	Segunda parte
Balón en juego	136.6 (17.2)	129.2 (16.7)*
Juego interrumpido	58.8 (10.4)	56.8 (14.8)
Partido completo	97.9 (16.2)	90.3 (12.0)*



Distancia total recorrida (m/min)

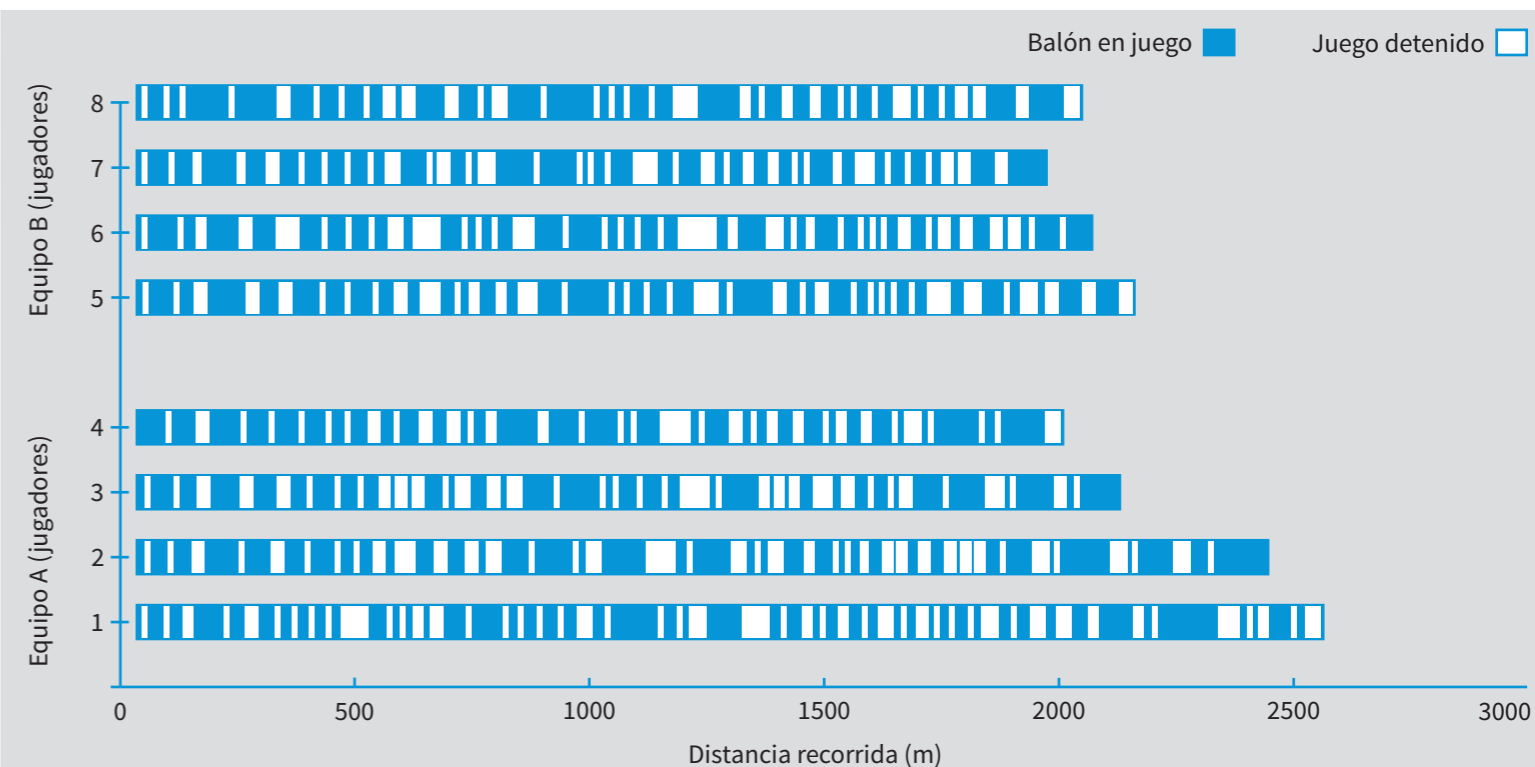
La distancia total recorrida fue de 3133.2 m en un partido completo, y de 2133.9 m y 1028.5 m en las fases con balón en juego y de juego interrumpido, respectivamente. Se observó un incremento en el porcentaje de carreras de alta intensidad durante los periodos de juego interrumpido entre la primera y la segunda mitad, lo que pudo deberse al número de acciones a balón parado en ataque (saques de esquina, de banda o tiros libres) con fases de carrera de alta velocidad previas a ponerse el balón en juego.

Durante estos periodos (más del 50 % de la duración total del encuentro), los jugadores realizaban acciones que deben tenerse en cuenta en la planificación y el diseño de entrenamientos. Determinar el movimiento de los jugadores (distancia recorrida), tanto cuando el balón está en juego como cuando no, puede ayudar al cuerpo técnico a estimar con mayor precisión las características físicas asociadas a las diferentes situaciones de partido y a idear ejercicios de entrenamiento que repliquen las exigencias reales de los encuentros (Bueno et al., 2014).

Condición	Rangos de velocidad	Primera parte	Segunda parte	p
Balón en juego	Inmóvil y andando	16.2 (5.7)	19.3 (8.3)*	<0.01
	Corriendo a intensidad baja	41.9 (5.3)	42.1 (5.4)	0.69
	Corriendo a intensidad media	20.1 (4.2)	17.8 (5.1)*	<0.01
	Corriendo a intensidad alta	10.3 (3.5)	9.6 (3.4)*	<0.01
	Esprintando	10.1 (6.1)	9.9 (5.0)	0.49
Juego interrumpido	Inmóvil y andando	52.4 (11.9)	55.4 (15.2)*	0.72
	Corriendo a intensidad baja	33.1 (8.0)	32.9 (11.1)	0.44
	Corriendo a intensidad media	8.1 (5.9)	8.7 (5.5)	0.55
	Corriendo a intensidad alta	2.1 (2.4)	3.1 (3.2)*	<0.01
	Esprintando	1.5 (2.8)	1.7 (3.0)	0.29
Partido completo	Inmóvil y andando	28.0 (6.1)	30.8 (6.7)*	<0.01
	Corriendo a intensidad baja	39.0 (5.0)	38.7 (4.0)	0.92
	Corriendo a intensidad media	16.4 (3.4)	15.4 (3.4)*	<0.01
	Corriendo a intensidad alta	8.0 (2.4)	7.5 (2.0)*	<0.01
	Esprintando	7.6 (4.3)	7.2 (2.7)	0.32

La distancia recorrida durante la primera mitad (1710.6 m) no difirió significativamente respecto a la de la segunda (1635.9 m).

El rendimiento físico de los jugadores descendió en la segunda parte. Por otro lado, la distancia recorrida por minuto en ambas mitades, al tenerse en cuenta únicamente el tiempo en que el balón estaba en juego, pasó de 136.6 m por minuto a 129.2 m por minuto.



Distancia recorrida por jugadores de futsal profesionales durante la primera parte de un partido, desglosada por periodos con el balón en juego y periodos de juego interrumpido.

Se observó un incremento en el número de acciones de baja intensidad (como permanecer parado o andar) en el segundo tiempo respecto al primero, tanto en el total del partido (30.8 % frente al 28.0 %, respectivamente) como durante los minutos con el balón en juego (19.3 % frente al 16.2 %, respectivamente).

2.6 Situaciones de máxima exigencia/peor situación posible

Por lo general, los valores promedio se vienen utilizando para evaluar la exigencia física de entrenamientos y partidos, pero este enfoque puede subestimar las situaciones de máxima exigencia (MDS, por sus siglas en inglés) durante los partidos y obviar la carga física real (Serrano Luengo et al., 2020; Illa et al., 2021).

Para lograr una preparación óptima de los jugadores que implique conocer las exigencias de la competición y aquellos periodos más intensos, los ejercicios de entrenamiento pueden diseñarse con vistas a garantizar que los jugadores se exponen a la peor situación posible (WCS, por sus siglas en inglés), en especial en sesiones de trabajo técnico y táctico (García et al., 2022; Illa et al., 2021).

Spyrou et al. (2021) analizaron datos de 26 partidos (13 oficiales y 13 amistosos) durante las temporadas 2019-2020 y 2020-2021. Se consideraron partidos oficiales los encuentros nacionales (p. ej., de la Liga Nacional de Fútbol Sala o LNFS, la primera división española) e internacionales (p. ej., la Liga de Campeones de la UEFA), y no oficiales, únicamente los partidos amistosos.

Los investigadores describieron la peor situación posible durante los partidos utilizando bien periodos fijos, bien una media móvil de cuatro intervalos de tiempo (30 segundos, un minuto, tres minutos y cinco minutos), y observaron que, con el uso de medias móviles en intervalos cortos de tiempo (30-60 s), se describía con precisión la naturaleza intermitente y de alta intensidad del futsal, mientras que el uso de periodos fijos provocaba que se subestimase la carga de trabajo del jugador durante la WCS en intervalos de 30 segundos, un minuto y tres minutos, pero no en intervalos de cinco minutos.

Diferencias de intensidad calculadas mediante media móvil e intervalos de tiempo fijos:

Intervalo temporal	CJ: min ⁻¹ (u. a.)	
	Móvil	Fijo
30 s	26.1 ± 2.84	24.2 ± 2.93
1 min	21.2 ± 2.21	19.6 ± 2.39
3 min	16.2 ± 1.68	15.9 ± 2.08
5 min	14.6 ± 1.69	14.9 ± 2.00

Se observó una mayor intensidad en los partidos oficiales (p. ej., de la LNFS y la Liga de Campeones de la UEFA de Fútbol Sala) que en los no oficiales, tomando como referencia intervalos de tiempo de 30 segundos y un minuto. Esto podría explicarse por la importancia de los partidos oficiales, donde la prioridad es ganar y donde es más probable que los jugadores asuman un nivel máximo de esfuerzo, en contraposición a los partidos amistosos, en

los que principalmente se busca trabajar las capacidades tácticas, técnicas y físicas (Spyrou et al., 2021). Los partidos no oficiales suelen disputarse en pretemporada, momento en que los jugadores se enfrentan a elevadas cargas de trabajo en entrenamientos, acumulan fatiga residual y no han alcanzado niveles máximos de rendimiento.

No se observaron diferencias en la WCS entre partidos a medida que se iban incrementando los intervalos de tiempo (p. ej., de tres y de cinco minutos). Los tramos superiores a tres minutos pueden llevar a confusión respecto a la «intensidad real» de estos partidos, dado que los jugadores permanecen en la cancha durante menos de cinco minutos al no haber límite de sustituciones.

García et al. (2022) analizaron a 65 jugadores del FC Barcelona en partidos de la LNFS durante dos temporadas consecutivas (2018-2019 y 2019-2020). Las situaciones de mayor exigencia física únicamente se analizaron cuando los jugadores estaban sobre el terreno de juego.

Estos datos pueden utilizarse para establecer un umbral superior que permita optimizar la intensidad de ejercicios de diferentes duraciones.

Las competiciones de futsal de élite alcanzan un nivel de exigencia física máxima muy elevado y, por ello, todo plan de entrenamiento debe diseñarse con vistas a preparar a los jugadores para dichos picos de intensidad. Los entrenadores deberán tener en cuenta variaciones individuales al analizar lo que requiere cada posición, y adaptarán la duración de los ejercicios en función de las circunstancias.

A la hora de diseñar los entrenamientos, es importante conocer al detalle las exigencias físicas a las que se exponen los jugadores durante la competición (Gabbett et al., 2012) y su periodización. De este modo, se reduce el riesgo de desgaste y lesiones (Bourdon et al., 2017; Vanrenterghem et al., 2017).

Resultados descriptivos de exigencias físicas determinadas de un equipo profesional de futsal (García et al., 2022)

Duración del entrenamiento (s)	Dist. (m)	Dist. >18 km/h (m)	Dist. >18 km/h (n)	ACC > 2 m/s (m)	DEC > 2 m/s (m)	ACC > 2 m/s (n)	DEC > 2 m/s (n)
30 s	92.3 ± 8.1	25.4 ± 8.2	2.3 ± 0.7	37.6 ± 6.8	33.8 ± 6.2	6.8 ± 1.2	6.7 ± 1.2
60 s	152.5 ± 13.5	29.3 ± 9.8	2.9 ± 0.9	50.7 ± 8.9	46.1 ± 8.2	9.7 ± 2.0	9.4 ± 1.9
120 s	262.3 ± 21.6	36.2 ± 13.6	3.6 ± 1.3	74.7 ± 14.6	66.2 ± 11.8	14.5 ± 3.0	14.1 ± 3.0
180 s	363.9 ± 29.1	41.1 ± 15.9	4.2 ± 1.5	96.1 ± 19.1	83.0 ± 15.4	18.8 ± 3.8	18.3 ± 3.9
300 s	556.6 ± 45.3	49.6 ± 21.2	5.2 ± 1.9	131.8 ± 27.0	113.8 ± 22.3	26.3 ± 5.1	25.2 ± 5.4

		Intervalo temporal (s)				
		30	60	120	180	300
(m/min⁻¹)	Cierres	168 ± 14	155 ± 10	133 ± 8	123 ± 7	112 ± 9
	Pívots	175 ± 15	143 ± 12	124 ± 11	115 ± 10	105 ± 9
	Alas	187 ± 17	154 ± 14	132 ± 11	122 ± 10	113 ± 8
Distancia en HSR (m/min⁻¹)	Cierres	47 ± 14	27 ± 8	16 ± 5	12 ± 4	8 ± 3
	Pívots	43 ± 14	24 ± 7	15 ± 6	10 ± 4	7 ± 3
	Alas	54 ± 17	32 ± 11	20 ± 7	15 ± 5	11 ± 4
Esfuerzos en HSR (n/min⁻¹)	Cierres	4.5 ± 1.4	2.8 ± 0.8	1.7 ± 0.5	1.4 ± 0.4	1.0 ± 0.3
	Pívots	3.9 ± 1.4	2.4 ± 0.8	1.4 ± 0.5	1.1 ± 0.4	0.8 ± 0.3
	Alas	4.8 ± 1.4	3.0 ± 0.9	1.9 ± 0.7	1.5 ± 0.5	1.1 ± 0.4
Distancia en aceleración alta (m/min⁻¹)	Cierres	75 ± 13	52 ± 8	39 ± 6	34 ± 5	28 ± 4
	Pívots	65 ± 9	44 ± 5	31 ± 5	27 ± 4	22 ± 3
	Alas	78 ± 14	52 ± 9	39 ± 8	33 ± 7	27 ± 6
Esfuerzos en aceleración alta (n/min⁻¹)	Cierres	13.9 ± 2.0	10.5 ± 1.8	7.8 ± 1.3	6.7 ± 1.2	5.7 ± 1.0
	Pívots	11.8 ± 1.9	8.1 ± 1.2	5.9 ± 0.7	5.1 ± 0.6	4.3 ± 0.5
	Alas	13.9 ± 2.3	9.9 ± 2.0	7.5 ± 1.5	6.5 ± 1.2	5.4 ± 0.9
Distancia en desaceleración alta (m/min⁻¹)	Cierres	66 ± 12	45 ± 7	33 ± 4	28 ± 4	23 ± 4
	Pívots	63 ± 13	42 ± 7	30 ± 5	24 ± 4	20 ± 3
	Alas	69 ± 13	47 ± 9	34 ± 7	28 ± 6	24 ± 5
Esfuerzos en desaceleración alta (n/min⁻¹)	Cierres	14.4 ± 2.4	10.1 ± 2.1	7.5 ± 1.7	6.5 ± 1.4	5.4 ± 1.1
	Pívots	11.6 ± 2.0	8.0 ± 1.1	6.0 ± 0.7	5.0 ± 0.5	4.2 ± 0.5
	Alas	13.7 ± 2.4	9.6 ± 1.7	7.2 ± 1.4	6.3 ± 1.2	5.2 ± 1.0

Illa et al. (2021) analizaron los picos de exigencia física de jugadores de futsal de élite de un importante equipo español participante en la LNFS y la Liga de Campeones de la UEFA de Fútbol Sala mediante un sistema de posicionamiento local durante 15 partidos de liga (temporada 2018-2019). En ellos se cuantificaron las situaciones más exigentes (carga externa relacionada con la distancia, HSR, aceleración y desaceleración) y las diferencias según las posiciones (cierres, alas y pívots).

Los picos de exigencia física varían en función de las posiciones, y se observaron diferencias en las MDS, con valores superiores en alas y cierres e inferiores en pívots, dadas las exigencias técnicas y tácticas (fases de ataque y defensa) de cada posición y de las acciones que se acometen en cada demarcación durante los partidos (Caetano et al., 2015; Serrano Luengo et al., 2020).

Estadísticas descriptivas de las situaciones de máxima exigencia de cada variable dependiente evaluada en cinco intervalos temporales (Illa et al., 2021)

Estos datos tienen una significativa aplicación práctica en la planificación de entrenamientos, dado que reflejan la importancia de saber ajustar los diferentes objetivos de rendimiento físico en relación con la duración de un ejercicio. Por ejemplo, en el caso de un ejercicio realizado en diez repeticiones de 30 segundos o en una sola serie de 300 segundos, el objetivo de distancia relativa para los cierres debería rondar los 930 m por cada repetición de 30 segundos y en torno a los 560 m en la serie de 300 segundos. Sin embargo, la distancia objetivo en carreras de alta velocidad (HSR) disminuiría desde los 235 m hasta los 40 m, aproximadamente.

Illa et al. (2020) demostraron que las MDS (situaciones de muy alta y alta exigencia) no se daban de forma aislada en los partidos, sino que eran recurrentes.



El rendimiento físico de un jugador se verá influido por la posición que ocupe en la cancha, su rol táctico y las características y la fase en que se encuentre el partido (Naser et al., 2017; Travassos et al. —comunicación personal—).

Las tres posiciones (cierres, alas y pivots) deben ser flexibles y los jugadores que las ocupen tendrán que poder alternarse o rotar por ellas durante el encuentro (Sekulic et al., 2019). Se tiende, por lo tanto, a que las exigencias sean uniformes y no específicas de cada posición, y a que todos los jugadores tengan un nivel similar de forma física (Dos Santos et al., 2022).



Las acciones tácticas individuales, con o sin balón, suelen suponer una carga externa similar independientemente de la posición del jugador (Travassos, comunicación personal), por lo que la frecuencia y el tipo de acciones técnicas y tácticas asociadas a las diferentes posiciones pueden ser lo que diferencia las exigencias físicas a las que se exponen los jugadores durante un partido o una sesión de entrenamiento (Caetano et al., 2015; Illa et al., 2021; Ohmuro et al., 2020; Serrano Luengo et al., 2020; Ribeiro et al., 2022; Spyrou et al., 2020).

Por lo tanto, es fundamental que los entrenamientos se diseñen para desarrollar los requisitos técnicos y físicos específicos asociados a una posición concreta. Los pivots llevan a cabo acciones breves y, durante la fase de ataque, funcionan como jugadores de referencia, colocándose en el último tercio de espaldas a la portería rival para servir de apoyo y asistir a sus compañeros o tirar a puerta (Serrano Luengo et al., 2020). Los pivots presentan la menor frecuencia de HIA (Ohmuro et al., 2020; Ribeiro, Gonçalves et al., 2022).

Los cierres completaron menos ejercicios de alta intensidad (HIE, por sus siglas en inglés) sin la posesión del balón (36.7 ± 6.1 %) que las alas (41.9 ± 6.1 %). En jugadas defensivas, el cierre marca al pivot contrario en el tercio defensivo y el pivot o el ala marcan al cierre o ala rival en el último tercio o en el centro del campo. Si el pivot contrario recibe la pelota, el pivot o el ala propios bajan a defender (Ohmuro et al., 2022).

La de ala es la posición de mayor exigencia física, ya que estos jugadores se exponen con mayor frecuencia a HIA (Ribeiro, Gonçalves et al., 2022; Travassos et al. —comunicación personal—; Illa et al., 2021). Las alas suelen jugar a gran velocidad con continuas acciones explosivas, como regates, y se mueven mucho por todo el campo. Las alas realizan desmarques y carreras de apoyo durante las fases de ataque y defensa de los partidos, respectivamente (Ohmuro et al., 2020).

La posición de ala es más exigente en el plano fisiológico que la de pivot con balón, y más que la de cierre sin balón. Los perfiles más similares son el de ala y el de cierre, probablemente porque los jugadores intercambian sus posiciones con frecuencia durante los partidos (Serrano Luengo et al., 2020; Caetano et al., 2015).

Las alas completan una mayor distancia en HIA y HSR que los pivots (Serrano Luengo et al., 2020), dadas las exigencias técnicas y tácticas de cada posición en ataque.

Cuando las alas tienen el balón, se producen más situaciones de uno contra uno, ya que se dan más acciones con regates, recepciones dinámicas y, por tanto, con protección del balón. Entre las acciones tácticas sin balón se incluyen los desmarques en profundidad para generar espacios u ocasiones de gol (Ohmuro et al., 2020). Las alas también deben participar en acciones de cobertura en defensa, dado que juegan pegadas a la banda (Serrano Luengo et al., 2021), y también en situaciones de uno contra uno.



Según algunos estudios (Naser et al., 2017; Caetano et al., 2015), se observan escasas o nulas diferencias en el rendimiento físico según la posición en el campo.

En un estudio reciente de Serrano Luengo et al. (2020) se analizó, con partidos de la LNFS, cómo influían las posiciones de los jugadores y la fase del encuentro en las exigencias físicas. Las variables de carga externa relacionada con la distancia, de velocidad, de aceleración y de desaceleración se calcularon para 14 jugadores de fútbol de élite durante diez partidos oficiales de la temporada 2019-2020.

Acciones físicas durante el primer y segundo tiempo de un partido de fútbol en función de la posición:

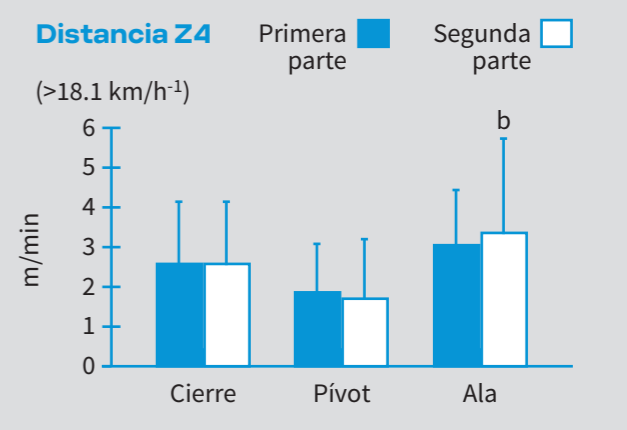
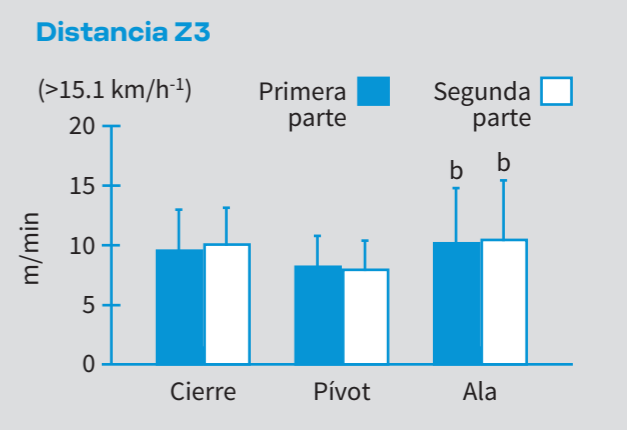
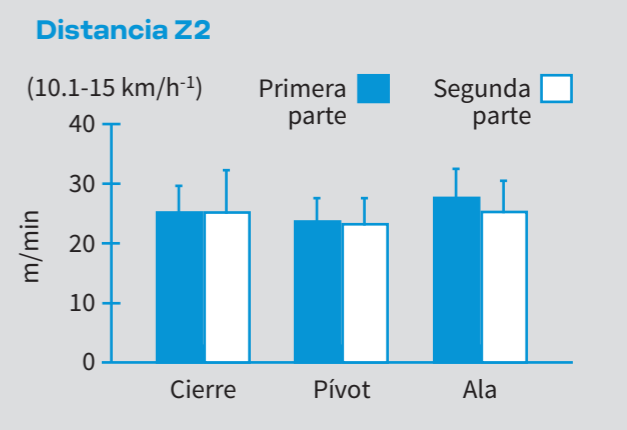
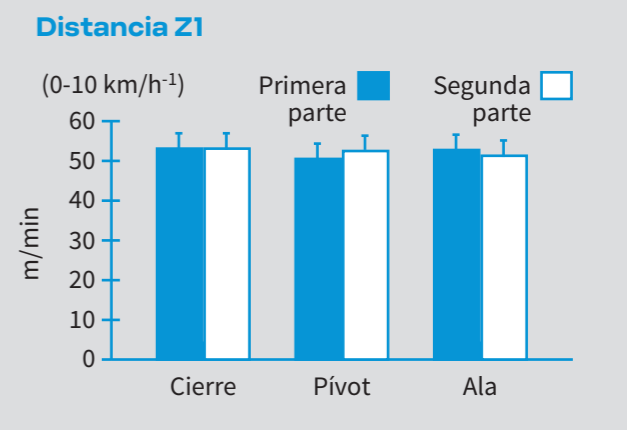
Periodo	Variable	Cierre (1)	Pívot (2)	Ala (3)
Primera parte	Distancia relativa (m/min ⁻¹)	91.93 ± 9.41	85.58 ± 6.41	94.69 ± 9.66 ^b
	Distancia explosiva (m/min ⁻¹)	14.53 ± 2.57	13.40 ± 2.04	15.72 ± 2.25 ^b
	HIBD (m/min ⁻¹)	5.04 ± 1.56	4.45 ± 0.94	5.61 ± 1.11 ^b
	HSR (m/min ⁻¹)	15.44 ± 5.10	12.99 ± 4.37	17.03 ± 4.86 ^b
	Aceleraciones (n/min ⁻¹)	9.41 ± 9.73	7.42 ± 8.18	8.04 ± 8.09
	Desaceleraciones (n/min ⁻¹)	9.12 ± 9.75	7.37 ± 8.14	7.77 ± 8.15
	ACC _{MÁX} (m/s ⁻²)	4.95 ± 0.63	5.00 ± 0.45	5.19 ± 0.48
	DEC _{MÁX} (m/s ⁻²)	-5.25 ± 0.63	-5.43 ± 0.56	-5.70 ± 0.59 ^a
	ACC _{MED} (m/s ⁻²)	2.46 ± 0.69	2.61 ± 0.68	2.63 ± 0.66
	DEC _{MED} (m/s ⁻²)	-2.53 ± 0.73	-2.64 ± 0.70	-2.72 ± 0.70
	V _{MÁX} (km/h ⁻¹)	20.60 ± 0.80	20.14 ± 0.98	21.03 ± 0.83
	V _{MED} (km/h ⁻¹)	6.26 ± 0.39	6.03 ± 0.40	6.46 ± 0.45 [*]
	Número de esprints (n/min ⁻¹)	0.74 ± 0.33	0.59 ± 0.26	0.81 ± 0.24
Segunda parte	Distancia relativa (m/min ⁻¹)	91.80 ± 12.00	85.58 ± 9.01	91.50 ± 9.39
	Distancia explosiva (m/min ⁻¹)	14.67 ± 3.30	13.44 ± 2.13	14.94 ± 2.73
	HIBD (m/min ⁻¹)	5.17 ± 1.61	4.46 ± 1.14	5.32 ± 1.59
	HSR (m/min ⁻¹)	16.17 ± 5.43	12.30 ± 3.98	17.54 ± 6.35
	Aceleraciones (n/min ⁻¹)	9.05 ± 9.42	8.63 ± 9.07	7.26 ± 7.91
	Desaceleraciones (n/min ⁻¹)	8.87 ± 9.42	8.28 ± 9.14	6.94 ± 7.87
	ACC _{MÁX} (m/s ⁻²)	5.00 ± 0.59	5.04 ± 0.46	5.12 ± 0.57
	DEC _{MÁX} (m/s ⁻²)	-5.29 ± 0.69	-5.41 ± 0.57	-5.71 ± 0.62
	ACC _{MED} (m/s ⁻²)	2.50 ± 0.68	2.50 ± 0.66	2.67 ± 0.59
	DEC _{MED} (m/s ⁻²)	-2.56 ± 0.70	-2.62 ± 0.72	-2.80 ± 0.65
	V _{MÁX} (km/h ⁻¹)	20.46 ± 0.96	20.18 ± 1.02	20.68 ± 2.96
	V _{MED} (km/h ⁻¹)	6.24 ± 0.58	5.95 ± 0.51	6.15 ± 1.00
	Número de esprints (n/min ⁻¹)	0.73 ± 0.27	0.58 ± 0.21	0.88 ± 0.46 ^b

Cierres, pívots y alas recorrieron distancias similares. En la primera mitad se registraron, de media, distancias relativas por minuto de 91 ± 9 m, 86 ± 6 m y 95 ± 10 m, respectivamente; en la segunda, los resultados fueron de 92 ± 12 m, 86 ± 9 m y 92 ± 9 m.

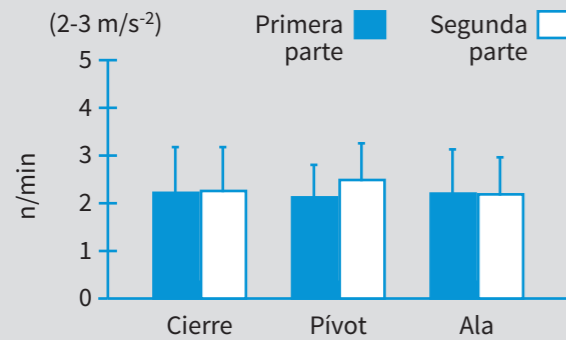
ZONA 1: avance caminando y carrera de baja intensidad (0-10 km/h); ZONA 2: carrera de intensidad media (10.1-15 km/h); ZONA 3: carrera de alta intensidad (>15.1 km/h); ZONA 4: esprints (>18.1 km/h).

Las alas recorrieron una mayor distancia en carreras de alta velocidad (HSR: >15.1 km/h) que los pívots a lo largo de la primera y la segunda mitad, y esprintando (>18.1 km/h) durante la segunda mitad, posiblemente porque se completó un mayor número de jugadas de ataque. El juego con posesión requiere de más acciones de alta intensidad (HIA) que el juego sin posesión. El jugador de ataque debe efectuar movimientos rápidos y explosivos para liberarse de marcajes defensivos y encontrar espacios antes de recibir la pelota o crear ocasiones de gol. Aunque no se observaron diferencias en los parámetros de aceleración y desaceleración entre posiciones, se señaló que, quizás dada la necesidad de reaccionar y de replicar los movimientos/acciones de los rivales, los defensores efectuaron un número ligeramente superior de aceleraciones (9.41 ± 9.73 m/s²) y desaceleraciones (9.12 ± 9.75 m/s²).

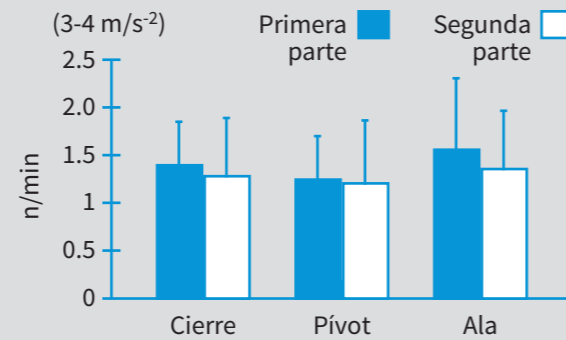
Distancia relativa recorrida en distintos rangos de velocidad. ^b diferencias significativas con respecto al pívot (p < 0.05). Abreviaturas: Z1, zona 1; Z2, zona 2; Z3, zona 3; Z4, zona 4.



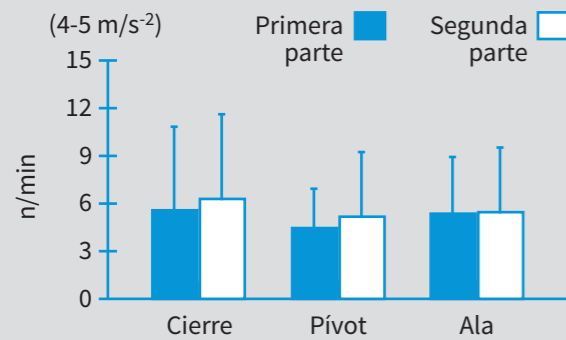
Aceleraciones Z1



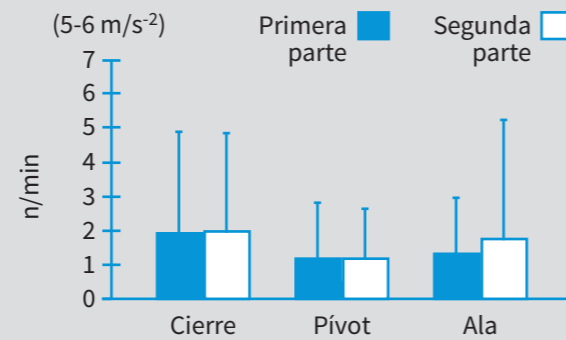
Aceleraciones Z2



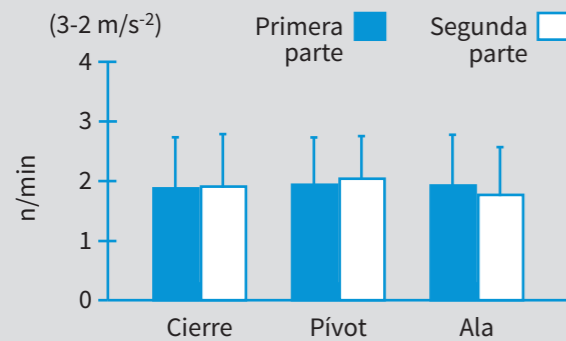
Aceleraciones Z3



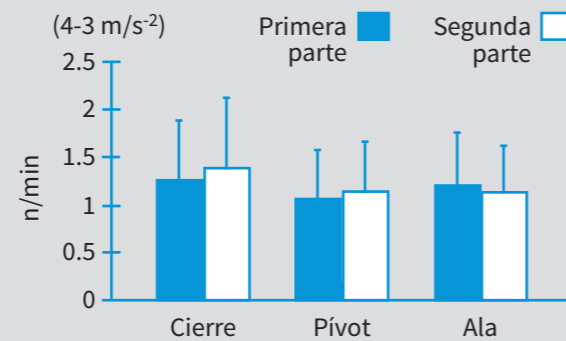
Aceleraciones Z4



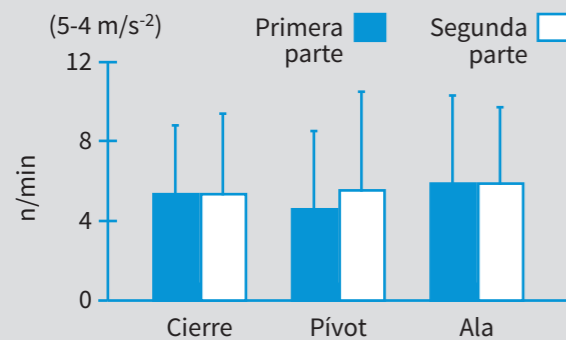
Desaceleraciones Z1



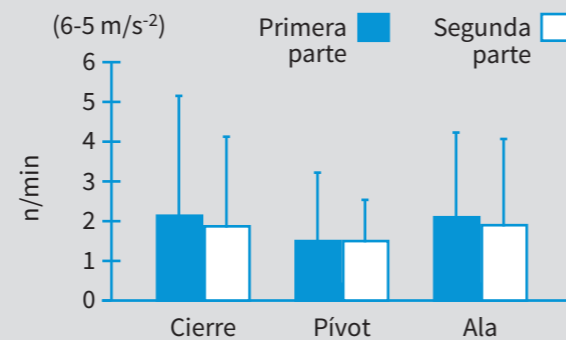
Desaceleraciones Z2



Desaceleraciones Z3



Desaceleraciones Z4



Número de aceleraciones y desaceleraciones por minuto en distintos rangos de velocidad. Abreviaturas: Z1, zona 1; Z2, zona 2; Z3, zona 3; Z4, zona 4.

Ohmuro et al. (2020) analizaron a 79 jugadores de fútbol de élite durante seis partidos de la primera división japonesa de la temporada 2017-2018 y no observaron diferencias significativas por posición en la distancia total recorrida, lo cual concuerda con los resultados de estudios previos con jugadores de España y Brasil (Barbero Álvarez et al., 2008; Caetano et al., 2015).

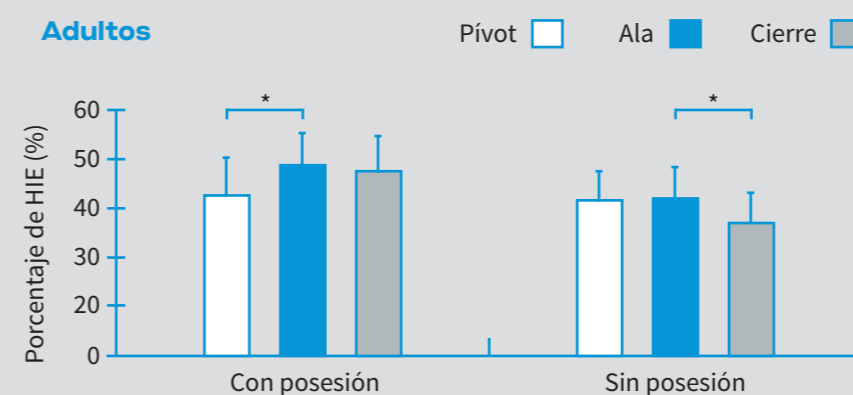
Distancia total recorrida desglosada por posiciones en ambas categorías de edad.

			Tiempo de juego total (min)	Distancia total (m)	Distancia total (m/min)	Con balón en juego (m/min)	Con posesión (m/min)	Sin posesión (m/min)
Adultos	Pívot	(n = 17)	35.5 ± 10.6	4050 ± 1038	116 ± 6	140 ± 11	140 ± 15*	139 ± 12
	Ala	(n = 38)	35.6 ± 9.2	4226 ± 1011	118 ± 8	144 ± 12	151 ± 15 [#]	139 ± 13
	Cierre	(n = 24)	35.5 ± 10.6	4105 ± 774	115 ± 9	139 ± 10	151 ± 15 [#]	130 ± 11*
Juveniles	Pívot	(n=15)	36.6 ± 11.0	4382 ± 1200	121 ± 5	132 ± 5	135 ± 10	131 ± 9
	Ala	(n = 23)	41.1 ± 11.1	4859 ± 1198	119 ± 8	134 ± 9	137 ± 9 [#]	131 ± 10
	Cierre	(n = 21)	40.4 ± 10.6	4667 ± 1226	116 ± 6	28 ± 12	131 ± 15 [#]	125 ± 9

Nota: * p < 0.05 respecto a las alas; [#] p < 0.05 en comparación con los datos sin posesión de balón.

En el fútbol japonés de élite, la media de la distancia total recorrida por minuto en posesión del balón era claramente superior a cuando no se tenía la posesión (Ohmuro et al., 2020). La cancha de fútbol es estrecha, y el jugador de ataque debe deshacerse del defensor rival antes de recibir la pelota; por tanto, para recuperar y mantener la posesión hacen falta más acciones de alta intensidad (HIA) que para jugar sin balón. El análisis de la posesión del balón demostró notables diferencias entre posiciones. La media de la distancia total recorrida con la posesión del balón en la posición de pívot (140 ± 15 m por minuto) descendió claramente respecto a las posiciones de ala y cierre (151 ± 15 m por minuto; p < 0.05) en jugadores adultos.

Proporción de ejercicios de alta intensidad (HIE) durante los partidos, por posiciones.



La cantidad de HIE en todas las posiciones durante partidos de adultos fue de 43.2 ± 5.2 %. El pívot es el jugador al que se busca en la fase de ataque, y es el ala quien le sirve de apoyo; la intensidad en la posición de pívot, por tanto, puede ser baja durante dicha fase. Los jugadores de fútbol participan tanto en fase ofensiva como defensiva, por lo que debe planificarse y ponerse en práctica un entrenamiento técnico a medida para trabajar las exigencias físicas propias de cada posición (Illa et al., 2021).



Las acciones tácticas individuales requieren combinar una serie de HIA. Travassos (comunicación personal) identificó 3497 acciones tácticas individuales sin balón frente a 737 con la posesión de la pelota en 19 jugadores españoles de élite de la LNFS (2018-2021).



En cuanto a las acciones tácticas exigidas por cada posición, las tres más comunes con balón resultaron las siguientes:

- Alas: la conducción (43 %), el pase (16 %) y el control dinámico del balón (11 %).
- Cierres: la conducción (22 %), la recuperación de la posesión (17 %) y el disparo (15 %).
- Pívots: la conducción (32 %), el control estático del balón (18 %) y el control dinámico del balón (16 %).

En cuanto a los patrones de movimiento, la frecuencia de las desaceleraciones (DEC) es mayor, seguida de las aceleraciones (ACC) y la carrera de alta velocidad (HSR) en acciones tácticas individuales con la posesión (control estático del balón, recuperación de la pelota, disparo y pase).

Otras acciones en posesión, tales como el control dinámico del balón y la intercepción, precisan tanto de aceleraciones como de desaceleraciones, con una frecuencia de las primeras claramente superior a la de las segundas. En las conducciones, son necesarios los tres tipos de HIA (ACC, DEC y HSR), y se registra una frecuencia claramente superior de ACC si las comparamos con las acciones tácticas individuales sin balón. Estas son las tres acciones tácticas clave para cada posición:

- Alas: desplazamiento de apoyo en profundidad (29 %), marcaje hacia la trayectoria del balón (27 %) y marcaje hacia la trayectoria del rival (19 %).
- Cierres: marcaje hacia la trayectoria del balón (28 %), desplazamiento de apoyo en profundidad (25 %) y marcaje hacia la trayectoria del rival (20 %).
- Pívots: desplazamiento de apoyo en profundidad (29 %), marcaje hacia la trayectoria del balón (26 %) y marcaje hacia la trayectoria del rival (19 %).

La frecuencia de movimientos de ACC es claramente superior a la de movimientos de DEC y HSR en acciones tácticas específicas sin posesión, que incluyen la cobertura, el marcaje hacia la trayectoria del rival y los movimientos de apoyo en corto, en profundidad y carrera en defensa hacia su propia portería.

La frecuencia de movimientos de DEC es claramente superior a la de movimientos de ACC y HSR en el marcaje en situaciones de uno contra uno y en el marcaje hacia la trayectoria del balón.

Frecuencia de HIA (ACC, DEC, HSR) en fases con y sin la posesión del balón

	Acción	ACC	DEC	HSR
Acciones: con balón	Control estático del balón	-	64	-
	Robo	-	60	-
	Tiro	-	72	-
	Pase	-	111	-
	Protección del balón	13	10	-
	Control dinámico del balón	5	75 ^{++†}	-
	Interceptación	5	49 ^{++†}	-
	Conducción	169	64 ^{++α}	40 ^{++β} α
	Acciones: sin balón	Cobertura	142	91 ^{++α}
Marcaje: uno contra uno		19	74 ^{##β}	5 ^{++β##†}
Marcaje: trayectoria del rival		341	272 ⁺⁺	55 ^{++†##β}
Marcaje: trayectoria del balón		417	504 ^{##}	30 ^{++†##†}
Movimientos de apoyo: estrategia		21	20	5 ^{++β##β}
Movimientos de apoyo: en corto		120	74 ^{++α}	13 ^{++†##β}
Movimientos de apoyo: en profundidad		479	321 ^{++α}	186 ^{++α##α}
Recuperación defensiva		152	84 ^{++α}	67 ^{++α}



Se registraron diferentes acciones tácticas individuales con y sin posesión del balón según la posición en el campo.

Frecuencia de HIA (ACC, DEC, HSR) en fases con la posesión del balón según la posición en el campo (ala, cierre, pivot)

	Posición	Acción	ACC	DEC	HSR
Acciones: con balón	ALA	Control estático del balón	-	38	-
		Robo	-	24	-
		Tiro	-	37	-
		Pase	-	75	-
		Protección del balón	11	5	-
		Control dinámico del balón	-	53	-
		Interceptación	-	24	-
		Conducción	127	47 ^{++α}	29 ^{++β}
		Acciones: con balón	CIERRE	Control estático del balón	-
Robo	-			30	-
Tiro	-			26	-
Pase	-			25	-
Protección del balón	5			5	-
Control dinámico del balón	-			12	-
Interceptación	5			18 ^{+β}	-
Conducción	23			9 ^{+α}	7 ^{++β}
Acciones: con balón	PÍVOT			Control estático del balón	-
		Robo	-	6	-
		Tiro	-	9	-
		Pase	-	11	-
		Protección del balón	-	-	-
		Control dinámico del balón	5	10	-
		Interceptación	-	7	-
		Conducción	18	7	6 ^{++β}



Frecuencia de HIA (ACC, DEC, HSR) en fases sin la posesión del balón según la posición en el campo (ala, cierre, pivot)

	Posición	Acción	ACC	DEC	HSR
Acciones: sin balón	ALA	Cobertura	104	65 ^{++α}	5 ^{++†##†}
		Marcaje: uno contra uno	13	45 ^{++β}	5 ^{++α##†}
		Marcaje: trayectoria del rival	207	166	41 ^{++β##β}
		Marcaje: trayectoria del balón	252	334 ⁺⁺	19 ^{++†##†}
		Movimientos de apoyo: estrategia	12	8	-
		Movimientos de apoyo: en corto	56	37 ^{++α}	8 ^{++†##β}
		Movimientos de apoyo: en profundidad	306	218 ⁺⁺	128 ^{++α##α}
		Recuperación defensiva	99	50 ^{++α}	40 ^{++α}
		Acciones: sin balón	CIERRE	Cobertura	33
Marcaje: uno contra uno	5			24 ^{++β}	-
Marcaje: trayectoria del rival	97			82	6 ^{++†##†}
Marcaje: trayectoria del balón	126			120	6 ^{++†##†}
Movimientos de apoyo: estrategia	5			7	-
Movimientos de apoyo: en corto	33			28	5 ^{++†##β}
Movimientos de apoyo: en profundidad	118			78 ^{++α}	33 ^{++β##α}
Recuperación defensiva	43			22 ^{++α}	20 ^{++α}
Acciones: sin balón	PÍVOT			Cobertura	5
		Marcaje: uno contra uno	-	6	-
		Marcaje: trayectoria del rival	37	24	8 ^{++β##β}
		Marcaje: trayectoria del balón	39	50	5 ^{++†##†}
		Movimientos de apoyo: estrategia	7	7	-
		Movimientos de apoyo: en corto	31	9 ^{++β}	-
		Movimientos de apoyo: en profundidad	55	25 ^{++α}	25 ^{++α}
		Recuperación defensiva	10	12	7

En el futsal, solo hay un jugador que tenga la posesión del balón en cada momento, por lo que un elevado porcentaje de HIA tiene lugar sin balón. La generación de opciones tácticas requiere que los compañeros de equipo se muevan para ofrecer apoyo y opciones de pase en función de la posición del jugador con balón y de la distancia de dichos compañeros con el rival (Vilar et al., 2012). Esto puede suponer que se lleven a cabo una mayor cantidad de HIA. El equipo que pierde la posesión suele intentar presionar para recuperarla, o replegarse a posiciones defensivas, lo que precisa de una serie de HIA.



Las semanas en las que se disputan dos o más partidos (semanas sobrecargadas) pueden precisar de diferentes estrategias de recuperación y entrenamiento para minimizar los efectos de las cargas intensas en los jugadores y así preservar el rendimiento y el nivel competitivo (Clemente et al., 2019). La mayoría de las competiciones internacionales de fútbol y eliminatorias por los títulos de las principales ligas del mundo se disputan en periodos con sobrecarga de partidos y con breves periodos de recuperación entre ellos (Ribeiro et al., 2021). La disputa de entre dos y tres partidos por semana supone un incremento en los niveles de estrés, fatiga y riesgo de lesiones de los equipos (Nedelec et al., 2014; Bengtsson et al., 2013; Spyrou et al., 2020; Ribeiro et al., 2021). Al crecer los niveles de inflamación y daño muscular, el rendimiento muscular también se ve afectado (Moreira et al., 2016; Ribeiro et al., 2021).

Se midió el rendimiento físico de 12 jugadores de fútbol de élite para determinar cómo variaba de un partido a otro en un tramo corto y con sobrecarga competitiva. El contexto elegido fue la fase de clasificación para la Copa Mundial de Fútbol de la FIFA™. Se analizaron dos periodos con tres partidos en un plazo de cuatro días (Ribeiro et al., 2021). Entre los dos primeros encuentros hubo un periodo de recuperación de 24 horas, que se amplió a 48 horas entre el segundo y el tercer partido. Se midió la carga externa para identificar la capacidad de los jugadores para seguir realizando acciones de alta intensidad (HIA) durante los encuentros.

Para cuantificar la carga externa, se incluyeron variables cinemáticas —distancia total recorrida, carrera de alta velocidad (HSR, 12.1-18 km/h) y esprints (>18km/h)— y mecánicas —número de aceleraciones (>3 m/s²) y desaceleraciones (>-3 m/s²)— con el objetivo de conocer la capacidad de los jugadores de mantener la actividad tipo HIA durante los partidos. (Ribeiro et al., 2020; Serrano Luengo et al., 2020; Ribeiro et al., 2021).

Ribeiro et al. (2021) observaron que los periodos con sobrecarga competitiva no afectaban al rendimiento físico de los jugadores en los partidos, aunque esta realidad puede diferir en el caso de jugadores de otras categorías que no cuentan con el mismo nivel de preparación (Dogramaci et al., 2015; Charlot et al., 2016). Charlot et al. (2016) estudiaron la intensidad de los partidos durante un torneo de fútbol de la FIFA de cuatro días de duración y no observaron diferencias en la frecuencia cardíaca, en la cinética de recuperación o los índices de bienestar, pero sí un descenso en el número de esprints entre partidos. Doğramaci et al. (2015) observaron, tras un torneo de fútbol de duración superior a un día, que disminuía ligeramente la distancia recorrida al esprint y aumentaba la distancia recorrida caminando.

Ribeiro et al. (2021) observaron que el rendimiento físico durante el periodo corto y con sobrecarga competitiva evaluado no disminuía, sino que, de hecho, mejoraba durante los periodos sobrecargados entre el primer y el tercer partido. En los jugadores con más minutos de juego, se registró una menor intensidad por minuto en cada encuentro y un incremento del rendimiento (elevados valores en distancia total recorrida y HSR) del primer al tercer encuentro y, por tanto, una mayor carga interna (percibida) que en aquellos que menos minutos disputaron. En los jugadores con mayor tiempo de juego, se observó un menor incremento de ACC y DEC que en los que menos minutos disputaron entre el primer y el tercer partido.

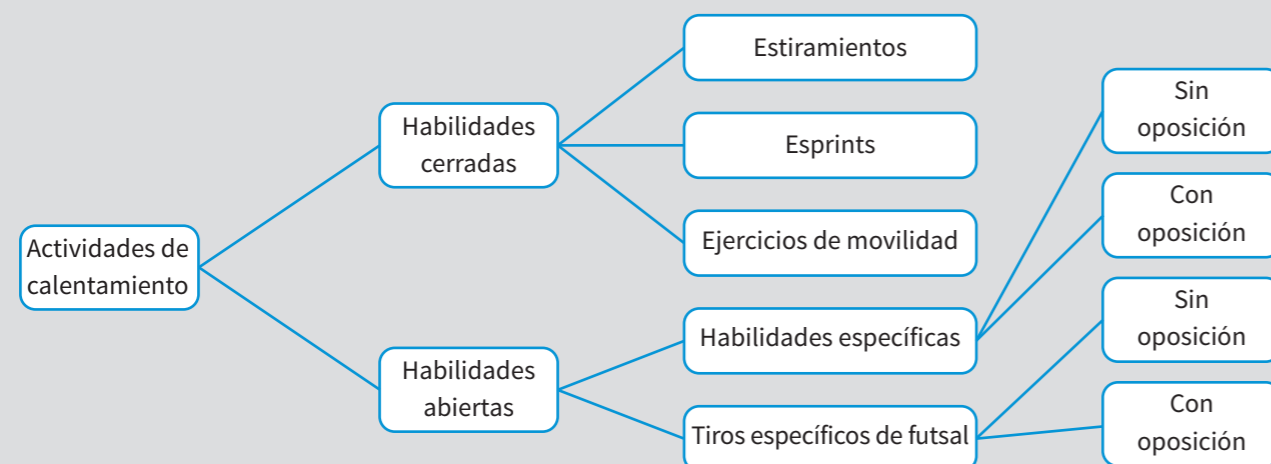
La elevada carga interna y la fatiga asociada no influyeron negativamente en la capacidad de desplazamiento en carrera, pero pudieron limitar la capacidad mecánica de los jugadores a la hora de acelerar o desacelerar, probablemente debido a un aumento de la fatiga neuromuscular (Ribeiro et al., 2021). Los minutos de juego repercutieron significativamente en el rendimiento físico, con una notable variación interindividual e intraindividual entre el primer y el tercer partido. Pese a que se analizó a jugadores con diferentes perfiles de recuperación (Wilke et al., 2020), todos dieron muestras de mantener su nivel de rendimiento entre partidos.

La sobrecarga de partidos supone un problema en muchos sentidos y provoca que confluyan e interactúen condicionantes físicos, técnicos, tácticos y psicológicos que repercuten en el rendimiento del futbolista (Ribeiro et al., 2021).



5.1 Calentamiento

En el futsal, los calentamientos se realizan antes de los entrenamientos y partidos para que la musculatura entre en calor, para optimizar los procesos metabólicos, psicológicos y neuromusculares, y para mejorar la preparación de los jugadores (Nuno et al., 2020). En el calentamiento se recurre a una serie de habilidades abiertas y cerradas, tales como el esprint y los estiramientos estáticos y dinámicos, para potenciar factores clave del rendimiento como la velocidad, el cambio de dirección, el salto en vertical y la agilidad reactiva (Gabbett et al., 2008; Ayala et al., 2012). En el trabajo de mejora del rendimiento también se incluyen partidos en espacio reducido (PEP) y ejercicios de tiro a puerta diseñados para alcanzar objetivos técnicos y tácticos.



Clasificación de ejercicios por categorías en función de sus características.

Se llevó a cabo un análisis sobre prácticas de calentamiento previas a los partidos en 43 jugadores de élite de ocho equipos finalistas de la Taça de Portugal de Futsal a lo largo de varias temporadas.

Análisis descriptivo de cada actividad.

Variables	Distancia total recorrida (m)			Distancia recorrida (m/min)			En carrera (m/min)			Al esprint (m/min)			Aceleraciones (n/min)			Desaceleraciones (n/min)		
	Media	Mín.	Máx.	Media	Mín.	Máx.	Media	Mín.	Máx.	Media	Mín.	Máx.	Media	Mín.	Máx.	Media	Mín.	Máx.
Habilidad _{sin oposición}	231	8.4	431	61.4	10.2	92.8	0.7	0	21	0	0	6.1	0.9	0	4.1	0.6	0	3.1
Estiramientos	13.4	1.1	68.4	12.3	1.1	64.1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2.2
Habilidad _{con oposición}	166	26.8	283	57.5	7.7	80.7	0.9	0	11.5	0	0	1.1	1.1	0	4	1.2	0	2.8
Tiro _{sin oposición}	215	19.4	517	65	23.4	104	8.5	0	27.6	0	0	10.3	0.8	0	3.1	0.7	0	3.3
Tiro _{con oposición}	129	61	283	63.9	40.7	113	6.7	0	37	0	0	5.4	1.3	0	4.5	1.2	0	3.8
Esprints	56.7	9.2	147	54.6	27.9	89.2	7.6	0	23.6	0	0	6.3	0.9	0	10	1	0	9.1
Ejercicios de movilidad	166	71.3	427	83	35.6	105	2.2	0	15	0	0	1.6	2.3	0	4.2	1.1	0	3

En general, los calentamientos duraron en torno a 27.5 ± 9.2 minutos (variaban entre los 18 y los 50 minutos) e incluyeron hasta 11 ejercicios (9.3 ± 1.8), la mayoría de los cuales trabajaban habilidades abiertas (el 80 % del total). Alrededor del 20 % de las rutinas de calentamiento duraron únicamente 15-20 minutos.

Diseño de modelo de calentamiento (Nuno et al., 2020)

- Incluye unos diez ejercicios agrupados en varias categorías y hace especial hincapié en ejercicios abiertos, importantes para rendir durante los partidos.
- Ejercicios de movilidad (habilidad cerrada): ejercicios de intensidad aeróbica submáxima para incrementar la temperatura muscular, como, por ejemplo, trote, carrera, desplazamientos hacia atrás y hacia delante levantando las rodillas y trabajo pliométrico (5 minutos aprox.).
- Capacidades específicas (abiertas) sin oposición: disparos individuales, combinaciones de dos jugadores, disparos a balón parado y combinaciones tácticas, además de estiramientos estáticos (7.5 + 2 minutos aprox.).
- Ejercicios para capacidades específicas (abiertas) con oposición, como partidos reducidos o rondos en zonas/espacios con distintas distancias y diferente número de jugadores, seguidos de ejercicios específicos de disparo: disparo individual o tras combinaciones de dos jugadores y combinaciones tácticas con tres o cuatro jugadores de desarrollo progresivo para terminar en disparo (5 minutos aprox.).
- Las sesiones suelen comenzar con ejercicios sin oposición, como combinaciones tácticas, disparo individual y acciones a balón parado (en torno a 8.5 minutos) y luego pasan al entrenamiento de situaciones de partido, como partidos reducidos o ejercicios de contraataque o ataque y defensa con diferentes situaciones de superioridad entre atacantes y defensores, con un aumento gradual del número de jugadores: 2 contra 1 + portero, 3 contra 1 + portero, 3 contra 2 + portero... (4 minutos aprox.).
- Ejercicios de repetición de esprints, como aceleraciones lineales en distancias de diez metros y cambios de dirección (1 o 2 minutos).
- Duración: entre 27.5 y 36 minutos aprox.

La intensidad del trabajo va en aumento durante el calentamiento, debido principalmente a que se lleva a cabo un mayor número de aceleraciones y desaceleraciones por minuto. Se incluyen ejercicios de habilidades abiertas (con y sin oposición) en el 90 % del total de las rutinas de calentamiento, con especial hincapié en tareas no competitivas (el 68 % del tiempo).

El calentamiento supone una carga significativa para los jugadores, que deben estar preparados para cumplir con las exigencias tanto de los entrenamientos como de los partidos. Los aspectos relacionados con el calentamiento o la preparación en el futsal, que influyen en los niveles de fatiga del jugador, no deben pasarse por alto ni subestimarse.



5.2 Antropometría/composición corporal

Según estudios documentados, el somatotipo desempeña un papel clave a la hora de conseguir resultados en deportes de equipo (Figueiredo, Gonçalves, Coelho Silva y Malina, 2009). El perfil antropométrico del jugador es uno de los principales factores relacionados con un óptimo rendimiento en el fútbol (Lago Fuentes et al., 2020; Soares et al., 2023).

Numerosas investigaciones han analizado las medidas antropométricas de jugadores de élite (nacionales e internacionales) de Europa:

- Unanue et al. (2020) observaron a 33 jugadores de tres equipos de la Liga Nacional de Fútbol Sala (LNFS) de España (dos de élite y uno amateur) (estatura: 175.48 ± 5.73 cm; peso: 73.43 ± 5.93 kg; porcentaje de grasa: 13.25 ± 3.57 %).
- Travassos et al. (2023) analizaron las medidas antropométricas de la selección nacional de fútbol de Portugal (13 jugadores de 27.4 ± 4.7 años; altura: 176.3 ± 5.5 cm; peso: 70.3 ± 7.6 kg).
- Lopes et al. (2023) observaron a jugadores de fútbol masculino de nueve equipos de élite/de nivel internacional de primera división de Portugal (Liga Placard) durante la temporada 2019-2020. Su media de edad era de 27.8 ± 5.4 años y su peso y altura medios, de 73.7 ± 9.5 kg y 174.8 ± 7.6 cm, respectivamente.
- Serrano Luengo et al. (2020) registraron las medidas de 14 jugadores de fútbol de élite (edad: 30.21 ± 3.98 años; altura: 1.77 ± 0.07 m; peso: 74.85 ± 6.40 kg) de un club profesional de la LNFS.
- Ribeiro et al. (2022) analizaron a 17 jugadores profesionales de fútbol (edad: 28.8 ± 2.4 años, peso: 73.7 ± 6.2 kg, altura: 175.9 ± 5.9 cm) de un equipo español de élite participante en la LNFS y en la Liga de Campeones de la UEFA de Fútbol Sala.
- Clemente et al. (2019) analizaron a 20 jugadores profesionales de fútbol (edad: 27.8 ± 5.7 años; altura: 173.8 ± 5.6 cm; peso: 71.5 ± 7.9 kg) de la Liga Placard portuguesa.

Giro et al. (2022) estudiaron la composición corporal de jugadores profesionales y semiprofesionales portugueses de fútbol. El estudio analizó a 78 futbolistas, 54 de los cuales eran profesionales que participaban en la Liga Placard. La carga de trabajo de los jugadores profesionales consistía en cinco sesiones de 150 minutos y un partido oficial por semana. Los 24 jugadores restantes eran semiprofesionales que participaban en competiciones de segunda y tercera división. Semanalmente, completaban tres sesiones de entrenamiento de 150 minutos cada una y disputaban un encuentro oficial.

Variables	Muestra total	Rango
Antropometría		
Edad	23 [20–30]	18–37
Peso (kg)	72.8 ± 1.0	55.7–99.1
Estatura (cm)	176.0 ± 0.8	164.0–192.0
IMC (kg/m ²)	23.5 ± 0.2	19.1–29.5
Tríceps (mm)	8.2 ± 0.3	3.7–17.0
Subescapular (mm)	9.8 ± 0.3	6.0–18.0
Bicipital (mm)	4.0 ± 0.2	2.3–10.0
Cresta iliaca (mm)	11.7 ± 0.6	4.0–27.5
Supraespinal (mm)	9.1 ± 0.5	3.8–23.0
Abdominal (mm)	13.1 ± 0.7	5.9–29.0
Parte frontal del muslo (mm)	11.3 ± 0.5	4.8–25.0
Pantorrilla medial (mm)	5.8 ± 0.3	2.5–15.0
Suma de tres pliegues cutáneos (mm)	32.6 ± 1.4	15.7–68.0
Suma de cuatro pliegues cutáneos (mm)	44.3 ± 1.9	22.5–95.5
Suma de ocho pliegues cutáneos (mm)	73.0 ± 2.9	40.1–147.0
Perímetro de brazo relajado (cm)	29.9 ± 0.2	25.0–35.0
Perímetro de brazo flexionado en tensión (cm)	32.5 ± 0.2	28.5–37.1
Perímetro de cintura (cm)	78.2 ± 0.5	67.4–92.3
Perímetro de glúteo (cm)	95.7 ± 0.5	84.5–109.3
Perímetro de pantorrilla (cm)	37.1 ± 0.3	32.1–44.4
DXA		
Contenido mineral óseo (kg)	3.2 ± 0.1	2.4–4.5
Masa libre de grasa (kg)	60.0 ± 0.7	45.6–73.8
Tejido blando magro (kg)	56.8 ± 0.7	43.2–70.1
Masa grasa (kg)	11.4 ± 0.4	6.3–25.0
Masa grasa (%)	15.8 ± 0.4	10.5–25.6
Tejido adiposo visceral (cm ²)	54.5 ± 1.6	29.7 - 105.8

Características antropométricas y de composición corporal (n = 78)

Los registros de jugadores de fútbol del sur de Europa con cargas de entrenamiento similares se asemejan a los datos observados de una masa corporal media de alrededor de 72-75 kg y un porcentaje de grasa de aproximadamente el 12-16 % (Barbero Álvarez et al., 2008; Spyrou et al., 2020; Ramos Campo et al., 2014; Rodrigues et al., 2011). Otro estudio analizó la composición corporal de los jugadores de un equipo clasificado entre los seis primeros de la Liga Nacional de Fútbol de Brasil, que arrojó los siguientes resultados: 172.8 ± 5.5 cm de estatura; 69-70 kg de peso y un $9.6-10 \pm 2.4$ % de grasa corporal.



Las características antropométricas —altura, masa y composición corporal (porcentaje de grasa y masa muscular)— son elementos importantes de la forma física. Un elevado índice de grasa corporal puede repercutir negativamente en el rendimiento (Spyrou et al., 2020). Se observó que un mayor índice de masa grasa influye negativamente en la agilidad reactiva (FSRAG, abreviado en inglés) en el regate y en el índice de fuerza reactiva (RSI, por sus siglas en inglés) (Sekulic et al., 2021). Un exceso de peso puede asociarse a un mayor riesgo de fatiga y lesiones, al tiempo que un porcentaje inferior de grasa corporal puede resultar beneficioso para el jugador de fútbol en cuanto a la prevención de lesiones, al mejorar la movilidad y la agilidad (Soares et al., 2023). El rango de movimiento o flexibilidad articular (ROM, por sus siglas en inglés) es importante en el fútbol de cara a reducir el riesgo de lesiones, teniendo en cuenta el elevado número de acciones de alta intensidad (HIA) que se llevan a cabo (Lago Fuentes et al., 2020). Un mayor porcentaje de masa muscular puede mejorar el rendimiento en el fútbol, al contribuir a la producción de energía durante acciones de alta intensidad y mejorar la capacidad de realizar acciones de fuerza (Vila Suárez et al., 2008; Spyrou et al., 2020). El porcentaje de grasa y la eficacia en la sentadilla con salto (SJ, abreviado en inglés) y el salto contramovimiento (CMJ, abreviado en inglés) guardan relación inversa, lo cual indica que un porcentaje de grasa reducido puede incrementar la eficiencia en movimientos explosivos, factor clave en el fútbol (Lago Fuentes et al., 2020). La reducción de la masa grasa corporal y el incremento de la masa muscular están directamente relacionados con una mejora en la potencia, la agilidad, la velocidad y la fuerza (Milanese et al., 2015; Santos et al., 2021), y facilita una mayor eficiencia en los movimientos de los jugadores (p. ej., acelerar y desacelerar a mayor velocidad).

Soares et al. (2023) evaluaron en 2022 a 186 jugadores de la Liga Nacional de Fútbol brasileña a lo largo de la temporada y, al comparar posiciones, se observaron diferencias significativas en el peso, la masa magra y la masa grasa.

Medidas descriptivas del peso corporal total por evaluación y posición táctica de los jugadores de la Liga Nacional de Futsal analizados durante la temporada de 2022.

Posiciones	Evaluaciones				P
	Primera	Segunda	Tercera	Media total	
Portero	79.78 ± 6.54	79.45 ± 7.21	77.94 ± 7.87	79.07 ± 7.20	0.496
Cierre	77.50 ± 5.96	77.80 ± 5.99	77.47 ± 5.98	77.60 ± 5.94	0.958
Ala	70.15 ± 6.05	70.36 ± 6.02	69.73 ± 5.98	70.11 ± 6.00	0.801
Pívot	78.80 ± 7.17	79.15 ± 7.05	79.58 ± 6.85	79.15 ± 6.98	0.899
Media total	75.11 ± 7.58	75.15 ± 7.65	74.86 ± 7.76	-	-

Medidas descriptivas del porcentaje de grasa por evaluación y posición táctica.

Posiciones	Evaluaciones				P
	Primera	Segunda	Tercera	Media total	
Portero	12.11 ± 2.15	11.99 ± 2.03	11.17 ± 2.65	11.76 ± 2.31	0.173
Cierre	11.74 ± 2.27	11.78 ± 2.21	11.71 ± 2.10	11.75 ± 2.18	0.982
Ala	11.12 ± 1.64	11.02 ± 1.50	10.92 ± 1.43	11.03 ± 1.53	0.696
Pívot	12.17 ± 2.28	11.96 ± 2.08	12.27 ± 2.08	12.13 ± 2.14	0.818
Media total	11.63 ± 2.05	11.53 ± 1.92	11.38 ± 2.05	-	-

En lo que respecta a las diferencias por posiciones, De Moura et al. (2013) llevaron a cabo un estudio con 29 jugadores brasileños de élite de la Liga Paulista de Futsal y el Campeonato Metropolitano Paulista de Futsal. Obtuvieron datos ligeramente superiores de altura y peso en los guardametas, que además presentaban un porcentaje superior de grasa (1.78 ± 3.2 cm, 74 ± 2.5 kg, 13 ± 2 %, respectivamente) que los cierres (1.74 ± 1 cm, 69 ± 2 kg, 10 ± 2 %), que las alas (1.69 ± 3 cm, 68 ± 2 kg, 11 ± 2 %) y que los pívots (1.73 ± 2 cm, 71 ± 2 kg, 10 ± 2 %).

En un estudio con 186 jugadores de élite de la liga brasileña, se observó un peso (85.95 ± 10.23 kg frente a 74.48 ± 8.11 kg) y una altura (180 ± 5.47 cm frente a 176.36 ± 5.75 cm) significativamente mayores en porteros que en jugadores de campo (Baroni y Leal Junior, 2010).

Medidas descriptivas de masa magra por evaluación y posición táctica.

Posiciones	Evaluaciones				P
	Primera	Segunda	Tercera	Media total	
Portero	70.06 ± 5.32	69.88 ± 5.83	68.71 ± 6.30	69.56 ± 5.80	0.564
Cierre	68.33 ± 4.75	68.57 ± 4.72	66.87 ± 7.45	67.94 ± 5.77	0.338
Ala	62.29 ± 4.79	62.55 ± 4.93	61.71 ± 5.65	62.22 ± 5.10	0.536
Pívot	69.11 ± 5.43	69.59 ± 5.39	69.73 ± 5.15	69.46 ± 5.30	0.877
Media total	66.29 ± 6.03	66.42 ± 6.12	65.69 ± 6.99	-	-

Medidas descriptivas de masa grasa por evaluación y posición táctica.

Posiciones	Evaluaciones				P
	Primera	Segunda	Tercera	Media total	
Portero	9.71 ± 2.21	9.55 ± 2.14	8.83 ± 2.72	9.37 ± 2.39	0.243
Cierre	9.16 ± 2.21	9.23 ± 2.21	9.12 ± 2.08	9.18 ± 2.16	0.966
Ala	7.85 ± 1.67	7.80 ± 1.52	7.67 ± 1.49	7.79 ± 1.57	0.721
Pívot	9.68 ± 2.45	9.55 ± 2.29	9.84 ± 2.32	9.69 ± 2.34	0.864
Media total	8.82 ± 2.21	8.74 ± 2.11	8.61 ± 2.22	-	-

López Fernández et al. (2020) observaron niveles de masa grasa similares entre jugadores de fútbol de élite y de otras categorías al comparar los registros de 16 jugadores de élite de tres clubes de la LNFS (25.8 ± 5.8 años; 176.2 ± 5.3 cm; 74.85 ± 5.17 kg) y de 13 jugadores de dos clubes de tercera división (23.2 ± 4.62 años; 173 ± 6 cm; 71.25 ± 6.33 kg). En los jugadores de élite se registró un mayor índice de masa magra, tanto en su pierna dominante como en la no dominante, que en los jugadores de otras categorías, mientras que en estos últimos se observó una mayor asimetría bilateral en el porcentaje de masa grasa.



6.1 Carga cardiovascular

Como reflejo de la naturaleza de este deporte, de elevada intensidad, cabe señalar que, durante los partidos, los jugadores pasan más del 80 % de los minutos de juego por encima del 85 % de su FC_{máx} (Barbero Álvarez et al., 2008; Makaje et al., 2012; Clemente et al., 2019; Rodrigues et al., 2011; Dogramaci et al., 2011; Miloski et al., 2014). A lo largo de los tres partidos de un torneo internacional, la carga cardiovascular durante los encuentros se situó, de media, en un 87.7 % de la FC_{máx}, y se alcanzaron picos por encima del 98.3 % en función de los minutos de juego (Yiannaki et al., 2020).

Medidas de la carga cardiovascular de un equipo de futsal durante la disputa de un torneo internacional (media ± DE).

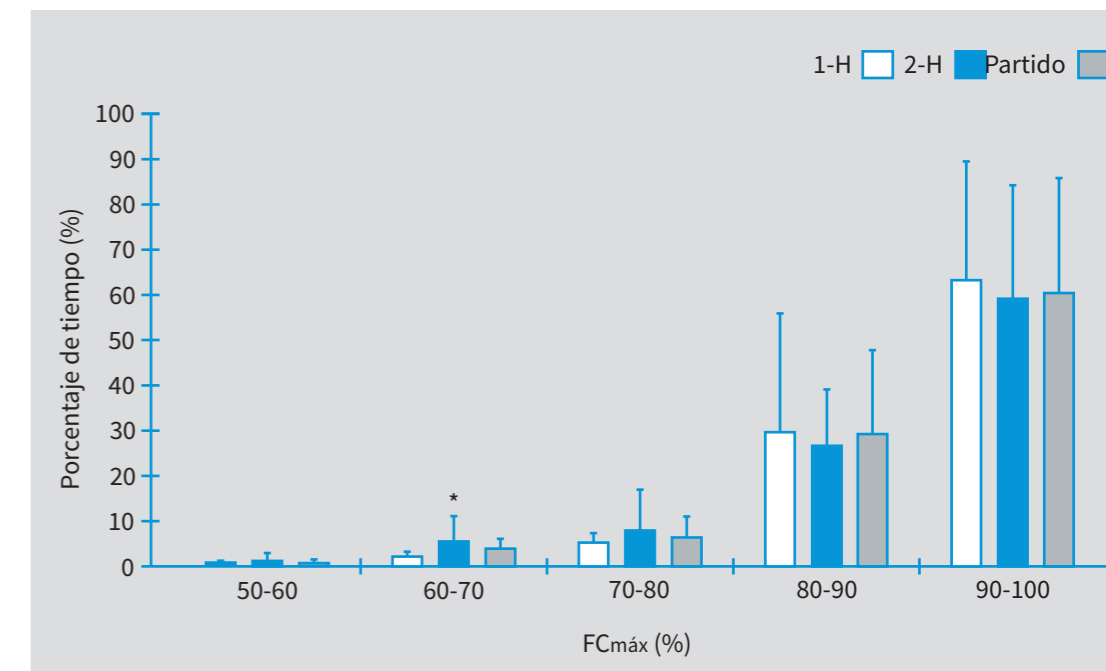
Variables	Partido 1	Partido 2	Partido 3	Total
Tiempo de juego cronológico total	01:21:43 min	01:15:40 min	01:25:13 min	01:20:52 min
FC durante el tiempo en pista* (pulsaciones por minuto ⁻¹)	167.9 ± 21.3	168.5 ± 18.7	158.1 ± 25.1	164.8 ± 22.3
FC durante el tiempo en pista* (% de la frecuencia cardíaca máxima)	88.7 % ± 3.8 %	88.3 % ± 4.0 %	85.0 % ± 7.1 %	87.7 % ± 4.4 %
FC pico durante el tiempo en pista* (% de la frecuencia cardíaca máxima)	99.2 % ± 2.2 %	97.9 % ± 2.7 %	97.3 % ± 2.9 %	98.3 % ± 2.5 %

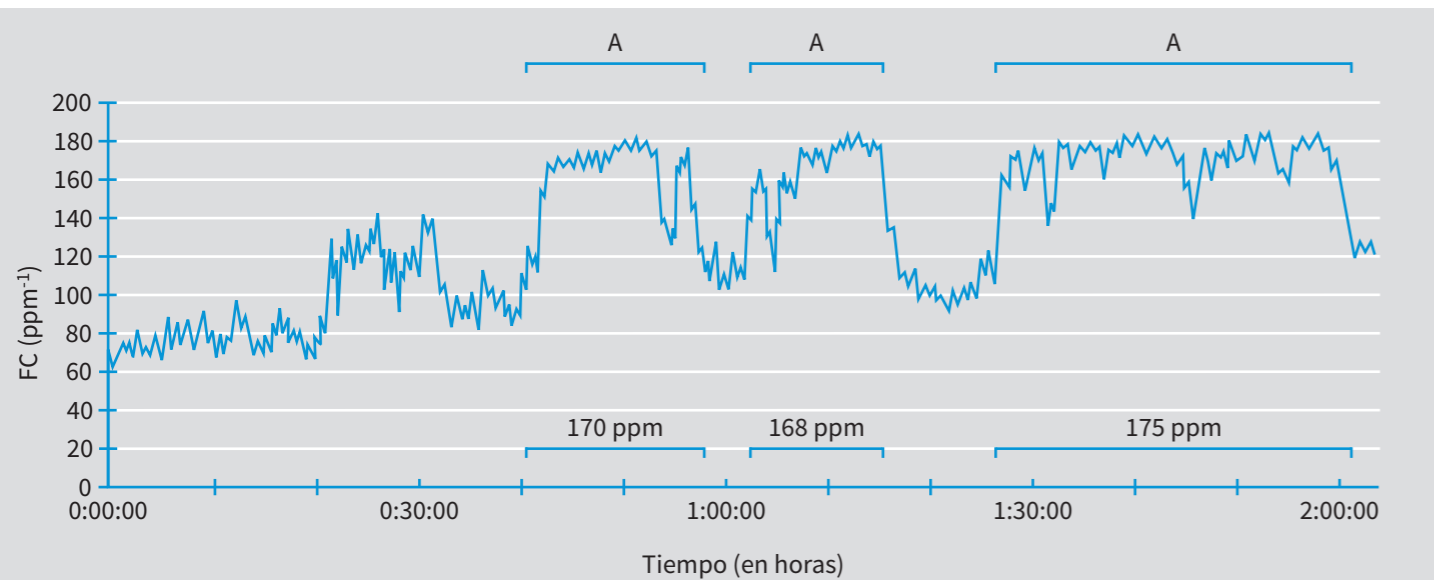
* Datos recogidos por minuto de «tiempo en pista». Se excluyen el tiempo del descanso, los minutos que el jugador pasa en el banquillo y los tiempos muertos.

Dos Santos et al. (2020) observaron que el porcentaje de tiempo que los jugadores permanecían en cada una de las cinco zonas de FC_{máx} no variaba entre la primera y la segunda mitad, salvo en el caso de la franja del 60-70 % de la FC_{máx}. Durante la mayor parte del partido, los jugadores permanecieron en la zona de alta intensidad (>90 % FC_{máx}).

Gráfico: Porcentaje de tiempo en cinco zonas de %FC_{máx} (1-H = primer tiempo; 2-H = segundo tiempo)

Durante los partidos, la frecuencia cardíaca de los jugadores rara vez baja de las 150 ppm, posiblemente por los periodos de descanso cortos y fraccionados (Naser et al., 2017). Tales exigencias también deben imponerse en las sesiones de entrenamiento, en especial en partidos en espacio reducido y simulaciones de partidos, que los entrenadores suelen emplear para recrear las características de los encuentros oficiales (Miloski et al., 2014).





Ejemplo de medición de la frecuencia cardíaca (FC) de un jugador durante un partido. La línea «A» muestra la FC registrada cuando el deportista se encontraba dentro de la cancha (caminando, trotando o corriendo).

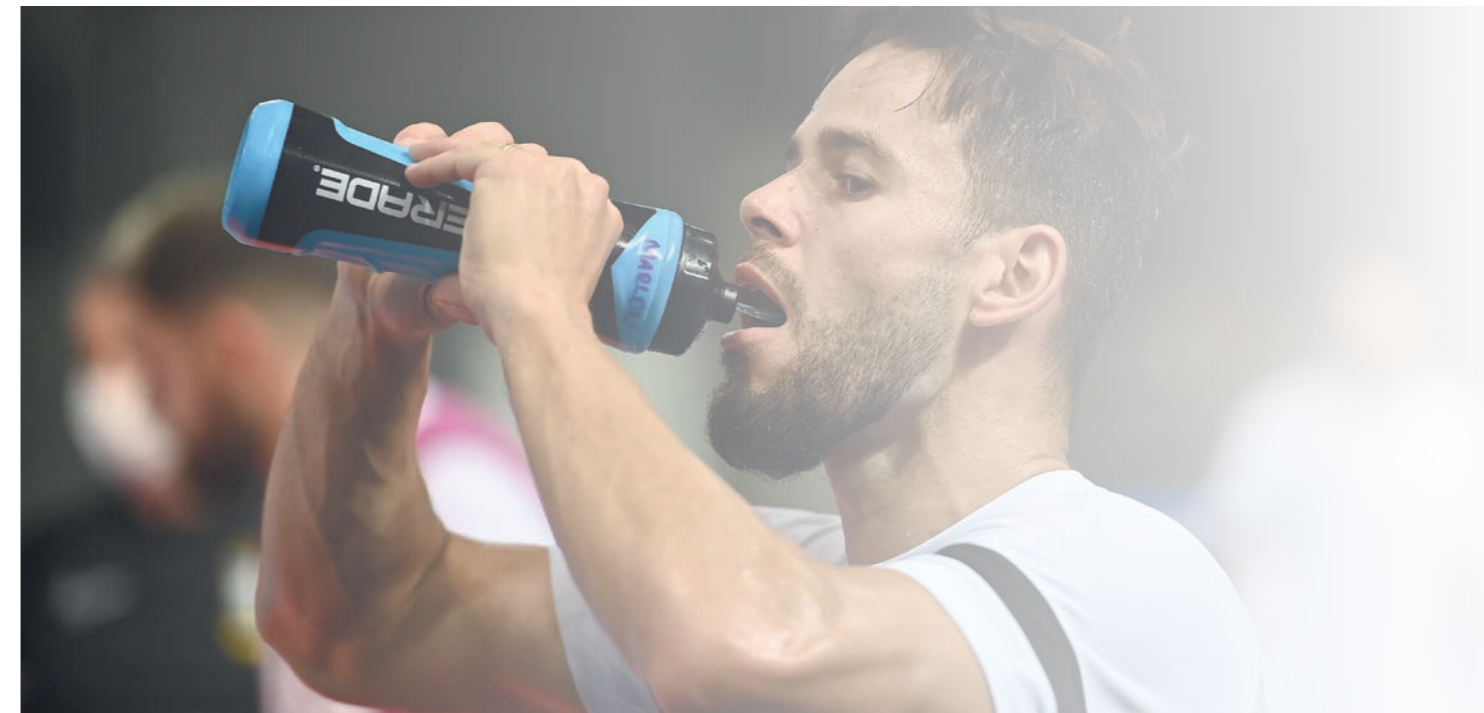
Las variaciones en la frecuencia cardíaca pueden deberse a la fatiga o el ritmo de trabajo reducido, o venir determinadas por cambios en el desarrollo del juego o las exigencias tácticas.

6.2 Capacidad aeróbica

El sistema de energía aeróbica desempeña un papel fundamental en el fútbol (Barbero Álvarez et al., 2008; Ribeiro et al., 2020; Naser et al., 2017), dado que la intensidad y el ritmo de los partidos exigen que los jugadores desarrollen un alto nivel de acondicionamiento aeróbico para generar niveles de energía que les permitan aguantar la fatiga y para recuperarse mejor tras las acciones de alta intensidad y esprints repetidos (Nunes et al., 2012; Wilke et al., 2020; Castagna et al., 2009; Miloski et al., 2014; Oliveira et al., 2012; Spyrou et al., 2020).

Con partidos que exigen rendir por encima del 75-85 % de la potencia aeróbica máxima y con niveles de concentración de lactato que superan los 5 mmol/l, según los registros (Castagna et al., 2009; Makaje et al., 2012; Dos Santos et al., 2022; Barbero Álvarez et al., 2008; Makaje et al., 2012; Rinaldo et al., 2022; Ayarra et al., 2018; Naser et al., 2017; Spyrou et al., 2020; Ribeiro et al., 2020; Dos Santos et al., 2020; Yiannaki et al., 2020), es imprescindible que los jugadores desarrollen adecuadamente sus capacidades aeróbicas y anaeróbicas (Nogueira et al., 2016; Naser et al., 2017; Castagna et al., 2010; Serrano Luengo et al., 2020; De Freitas et al., 2019; Beato et al., 2016).

Para obtener un rendimiento óptimo, se señala que los jugadores deberían presentar niveles de absorción máxima de oxígeno (VO_{2max}) por encima de 60 ml/kg por minuto (Barbero Álvarez et al., 2008; Pedro et al., 2012; Ayarra et al., 2018; Spyrou et al., 2020). De este modo, podrían beneficiarse de una mayor capacidad de recuperación y de una menor percepción subjetiva de la carga de entrenamiento (Pedro et al., 2013).



6.3 Capacidad anaeróbica

Debido a la naturaleza intermitente del fútbol, la producción de energía depende en gran medida del sistema anaeróbico (Castagna y Barbero Álvarez, 2010; Miloski et al., 2016). La mayoría de las HIA clave en este deporte (esprints, detenciones, aceleraciones, desaceleraciones y cambios de dirección) se dan con esfuerzos de menos de 5 segundos, pero realizados a gran velocidad y con mucha intensidad. Estos esfuerzos son posibles, principalmente, gracias a la energía que suministra el sistema anaeróbico aláctico (ATP y fosfocreatina, o ATP-PC) (Wilke et al., 2020). La glucólisis anaeróbica aumenta a mayor frecuencia o duración de las HIA, ya que el suministro y el metabolismo de oxígeno en sangre y músculos son insuficientes para hacer frente a la demanda (Baker, McCormick y Robergs, 2010).

El grado en que un deporte se considera «exigente» puede determinarse por el nivel de concentración de lactato en sangre. Se registraron niveles de concentración de lactato en sangre de >4.0 mmol/l en partidos de fútbol (Miloni et al., 2016; Dos-Santos, 2020). En una simulación de partido con cuatro periodos de diez minutos y pausas de cinco minutos, el $[La^-]$ permaneció sin cambios en valores medios de 5.3 mmol/l (Castagna et al., 2009; Dos Santos et al., 2020). La disparidad al comparar diferentes periodos de muestreo y el uso de métodos de análisis distintos repercuten negativamente en la precisión a la hora de evaluar la demanda metabólica. Además, puede perderse información en aquellos estudios en los que únicamente se toman muestras de sangre en los descansos o al final de los partidos (Stolen et al., 2005; Dos Santos et al., 2020).

Dado que en el fútbol las sustituciones son ilimitadas, la medición del nivel de $[La^-]$ de los jugadores después de cada sustitución en el partido ofrece información precisa de la demanda anaeróbica.



Al recogerse muestras de lactato en sangre durante el partido para su análisis, en todas las sustituciones se observaron valores elevados de [La⁻] —8.3 mmol/l de media— que no descendían entre el primer y el segundo tiempo (Dos Santos et al., 2020). Recurriendo a técnicas similares de muestreo, Bekris et al. (2020) detectaron valores medios de lactato en sangre sorprendentemente elevados (primer tiempo: 14.9 ± 4.9 mM; segundo tiempo: 15.0 ± 4.7 mM).

La similitud en los valores de FC y [La⁻] entre la primera y la segunda parte podría explicarse por los cambios y los minutos de juego. El nivel de los jugadores o la competición, la táctica, la intensidad del partido, la ausencia de sustituciones durante el encuentro y la escasa capacidad aeróbica de los jugadores analizados explicarían la variación en los niveles de [La⁻] durante el partido y el descenso observado en la segunda parte. Los elevados valores de [La⁻] pueden tener relación con el escaso nivel de forma aeróbica, ya que la concentración de [La⁻] es el resultado de la ratio producción-eliminación (Stolen et al., 2005).

6.4 Acciones de alta intensidad (HIA)

Durante los partidos y los entrenamientos, los jugadores llevan a cabo frecuentes acciones de alta intensidad (HIA) en forma de cambios de velocidad o frenadas bruscas (Spyrou et al., 2020; Travassos —comunicación personal—). Dentro del concepto de HIA se incluyen aspectos tanto mecánicos (aceleración, desaceleración) como cinemáticos (velocidad y distancia recorrida). El análisis de HIA (Ribeiro et al., 2022; Spyrou et al., 2020) permite una comprensión más integral de las exigencias físicas del futsal y de la repercusión física de las acciones tácticas individuales de ataque/defensa (Serrano Luengo et al., 2020).

Se observa una variación significativa en HIA entre jugadores de futsal de élite (Ribeiro et al., 2022). En un análisis de 19 jugadores de un equipo de futsal de élite realizado a lo largo de siete partidos de la LNFS (2018-2021), se identificaron 4234 HIA y acciones tácticas. Estos pases, conducciones y marcajes o carreras hacia la portería propia, que son acciones específicas que los jugadores llevan a cabo individualmente como contribución al trabajo de equipo, resultaron similares entre posiciones. Sin embargo, la frecuencia y el tipo de acción varió significativamente según la posición (Travassos et al., comunicación personal).

Existen distintos factores circunstanciales que pueden influir en el número de HIA efectuadas durante el partido, entre ellos el número de minutos disputados, la cantidad de sustituciones de jugadores, los minutos sobre el campo, la carga acumulada en el periodo inmediatamente anterior a la HIA, el nivel del rival o el marcador. (Novak et al., 2021). El uso de sustituciones frecuentes predispone a los jugadores a involucrarse tanto en jugadas ofensivas como defensivas. Después de cada sustitución, se ve incrementada la distancia que los futbolistas pueden recorrer, así como la capacidad de esprintar.

De un análisis realizado durante 12 partidos a 17 jugadores de élite de un equipo español participante en la LNFS y la Liga de Campeones de la UEFA de Fútbol Sala, se extrajo que cada jugador era sustituido, de media, entre dos y tres veces en cada parte, y que realizaba una media de 20 HIA en cada uno de los periodos que estaba en pista. Se registró una duración media de 3.9 minutos en cada periodo en pista y una ratio de trabajo/descanso de 1:1, ya que los jugadores, con el balón en juego, permanecían el mismo tiempo en la cancha que en el banquillo. La media de sustituciones por jugador y partido se situó entre cuatro y cinco, lo que supone que el equipo hizo 450 sustituciones en total (Ribeiro et al., 2022).

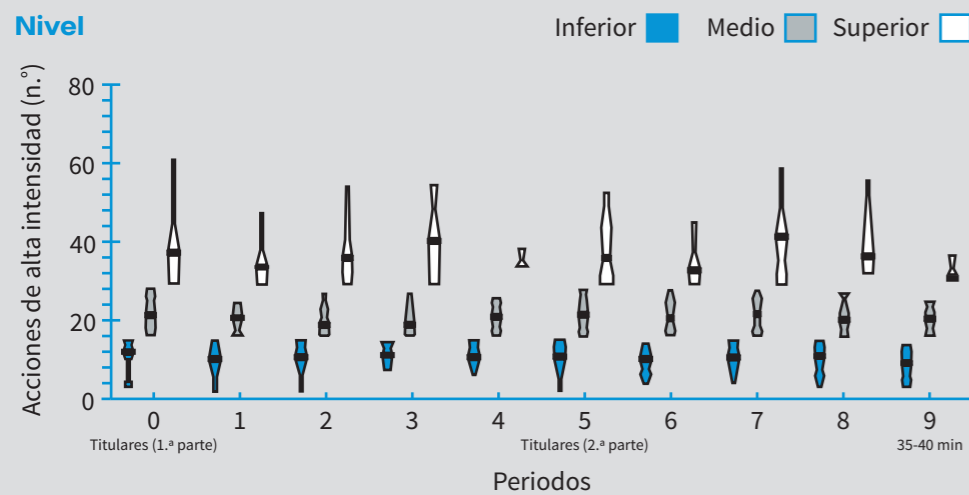
Tiempos medios en pista y en el banquillo por jugador y cómputo de distintas acciones de alta intensidad.

Variables de tiempo					Variables de carga externas				
Tiempo de juego		Tiempo de descanso			Ratio trabajo/descanso	ACC	DEC	HSR	HIA
Tiempo efectivo	Tiempo total	Tiempo efectivo	Tiempo total						
3.9 ± 1.1	7.6 ± 2.3	3.9 ± 2.9	7.6 ± 5.4	1.0 ± 0.4	8.0 ± 5.3	8.0 ± 5.1	4.0 ± 2.4	20.0 ± 11.2	

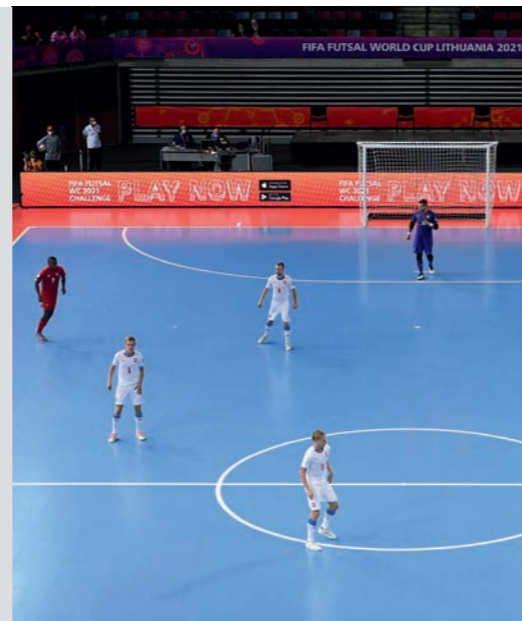
ACC, aceleraciones de alta intensidad; DEC, desaceleraciones de alta intensidad; HIA, acciones de alta intensidad; HSR, carreras de alta velocidad (la suma de ACC, DEC y HSR).

El sistema energético de los fosfágenos desempeña un importante papel en el futsal y es fundamental en las HIA. El periodo de reposición de ATP-PC ronda los 20 minutos de descanso, y el periodo de restauración de la reserva intramuscular (entre tres y cuatro minutos) se sitúa más o menos dentro de la media de minutos (3.9) que los jugadores de futsal de élite pasan en el banquillo (Ulupinar et al., 2021). Este lapso de tiempo permite a los futbolistas recuperarse cuando son sustituidos y ofrecer un elevado ritmo de trabajo y de HIA cuando vuelven a la cancha (Ribeiro et al., 2022).





Media y distribución de las acciones de alta intensidad (HIA) entre los tres niveles y los distintos periodos de juego.



En función de su perfil de actividad, el jugador de fútbol de élite puede clasificarse en tres categorías: nivel inferior de HIA (10 HIA), nivel medio de HIA (28 HIA) y nivel superior de HIA (38 HIA) por periodo en pista, que son un reflejo de su capacidad de recuperación (Ribeiro et al., 2022).

Clasificación de los perfiles físicos de los jugadores de fútbol.

Variables	Nivel superior M ± DE	Nivel medio M ± DE	Nivel inferior M ± DE
Variables cinemáticas			
Distancia recorrida por minuto	364 ± 180	231 ± 46	185 ± 102
Andando por minuto (0-6 km/h)	249.2 ± 120.3	100 ± 29.5	114.7 ± 64.2
Trotando por minuto (6-12 km/h)	82.2 ± 67.3	80.5 ± 13.2	43.8 ± 37.8
Corriendo por minuto (12-18 km/h)	49.8 ± 53.5	30.8 ± 15.3	16.1 ± 17.6
Esprintando por minuto (>18 km/h)	26.7 ± 31.5	8.2 ± 3.18	3.9 ± 3.3
Esprints (n/min)	3.0 ± 1.0	2.0 ± 1.0	2.0 ± 1.0
Variables mecánicas			
ACC (n/min)	5 ± 1	6 ± 2	3 ± 2
DEC (n/min)	10 ± 4	5 ± 1	2 ± 2
N.º de saltos (n/m)	1 ± 1.3	0.6 ± 0.6	0.5 ± 0.46
Golpeos totales (n/min)	42 ± 27	29 ± 16	75 ± 86
Carga de trabajo del jugador (u. a./min)	4.3 ± 0.7	4.3 ± 1.3	6.2 ± 5.7
DSL (u. a./min)	20.7 ± 11	14.4 ± 7.9	17.2 ± 11.2
Variables metabólicas			
Potencia metabólica por minuto	16.9 ± 32.5	1.4 ± 2.6	1 ± 0.6
HMLD por minuto	24.8 ± 2.3	22.9 ± 11.2	21,3 ± 7.6

M, media; DE, desviación estándar; IP, importancia del predictor; *p < 0.05 superior con medio; **p < 0.001 superior con inferior; #p < 0.05 medio con inferior y ##p < 0.001 medio con inferior.

Variables	Nivel (media ± DE)		
	Inferior	Medio	Superior
Tiempo de juego	3.4 ± 1.2	4.0 ± 0.9	4.6 ± 1
Ratio trabajo/descanso	0.8 ± 0.4	1.0 ± 0.4	1.1 ± 0.6
Ratio trabajo/descanso acumulada	1.0 ± 0.5	1.2 ± 0.6	1.4 ± 0.8
Tiempo de descanso acumulado	10.8 ± 6.2	9.4 ± 5.9	7.8 ± 5.9
Tiempo de descanso	4.3 ± 2.8	3.9 ± 2.9	3.4 ± 2.7
Tiempo de juego acumulado	10.2 ± 4.7	10.8 ± 5.5	10.6 ± 6

Los jugadores con más minutos disputados y una ratio de trabajo/descanso igual o superior a 1 tienen mayor capacidad para repetir HIA (Ribeiro et al., 2022), lo cual podría relacionarse con el descenso de la temperatura corporal que ocasiona permanecer en el banquillo (García et al., 2020; Silva et al., 2018). Para minimizar este «efecto enfriamiento», se plantea la posibilidad de que los jugadores calienten de nuevo para estar lo más preparados posible para jugar. Estos resultados destacan la importancia de diseñar un plan de entrenamiento que insista en la ratio de trabajo/descanso (sistema energético) que es necesario aplicar en el fútbol (Santos et al., 2020; Ribeiro et al., 2022).

6.5 Esprints y capacidad de repetición de esprints (RSA)

En el fútbol, la capacidad de repetición de esprints y las capacidades anaeróbicas vinculadas son indispensables dado el elevado número de HIA que se llevan a cabo, tales como esprints, cambios de dirección, aceleraciones y desaceleraciones, seguidas por breves periodos de descanso (Caetano et al., 2015; Naser et al., 2017; Ribeiro et al., 2020; Serrano Luengo et al., 2020). Por consiguiente, la respuesta neuromuscular y la resistencia a la fatiga de los jugadores son factores determinantes para el rendimiento en este deporte (Loturco et al., 2015).

Se analizó a 97 jugadores profesionales de la Liga Nacional de Fútbol de Brasil e, independientemente de su posición, los resultados revelaron distintos perfiles de movimientos. Durante un partido, los jugadores efectuaron en torno a 26 ± 13.3 esprints (≥18.4 km/h), con una duración media de 2-4 segundos para recorrer entre 8 y 20 m, agrupados en secuencias de dos, tres y cuatro esprints consecutivos con intervalos de descanso de 15-60 segundos (Caetano et al., 2015; Spyrou et al., 2021; Ayarra et al., 2018). La secuencia de esprints repetidos más común fue la de dos o tres esprints con un intervalo de recuperación de hasta 15 segundos entre ellos (Caetano et al., 2015; Nuno et al., 2020).

Posiciones	Distancia recorrida por esprint (m)		Duración (s)		Velocidad máxima (m/s-1)		Velocidad inicial (m/s-1)		Tiempo de recuperación entre esprints (s)		Esprints por minuto	
	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª
Cierre	13.5 (6.1)	13.6 (6.1)	3.1 (1.2)	3.2 (1.2)	5.9 (0.7)	5.9 (0.7)	1.5 (1.3)	1.4 (1.3)	57.3 (59.0)	62.4 (66.6)	0.9 (0.3)	0.8 (0.3)
Ala	13.3 (5.6)	14.3 (6.6)	3.1 (1.1)	3.3 (1.3)	5.9 (0.7)	6.0 (0.8)	1.4 (1.2)	1.3 (1.2)	55.7 (62.4)	61.2 (68.7)	0.9 (0.4)	0.9 (0.5)
Pívot	13.2 (5.7)	13.9 (6.5)	3.1 (1.2)	3.2 (1.3)	5.9 (0.7)	6.0 (0.8)	1.4 (1.3)	1.4 (1.2)	53.3 (58.0)	68.6 (82.5)	0.8 (0.4)	0.7 (0.2)
Total	13.3 (5.7)	14.0 (6.5)	3.1 (1.2)	3.2* (1.3)	5.9 (0.7)	5.9 (0.7)	1.4 (1.2)	1.4 (1.2)	55.3 (60.5)	63.2 (71.6)	0.9 (0.4)	0.8 (0.4)

Los valores de estos esprints son superiores a los de distancia (10.5 m) y duración (1.95 s) observados por Castagna et al. (2009), que registraron un esprint cada 79 s y un tiempo de recuperación de <40 s. En otro estudio, Dogramaci et al. (2011) registraron valores de 13 m de distancia recorrida y de 1.9 s de duración de los esprints. La comparativa entre análisis debe llevarse a cabo con cautela, ya que los métodos de análisis y los umbrales de velocidad pueden diferir.

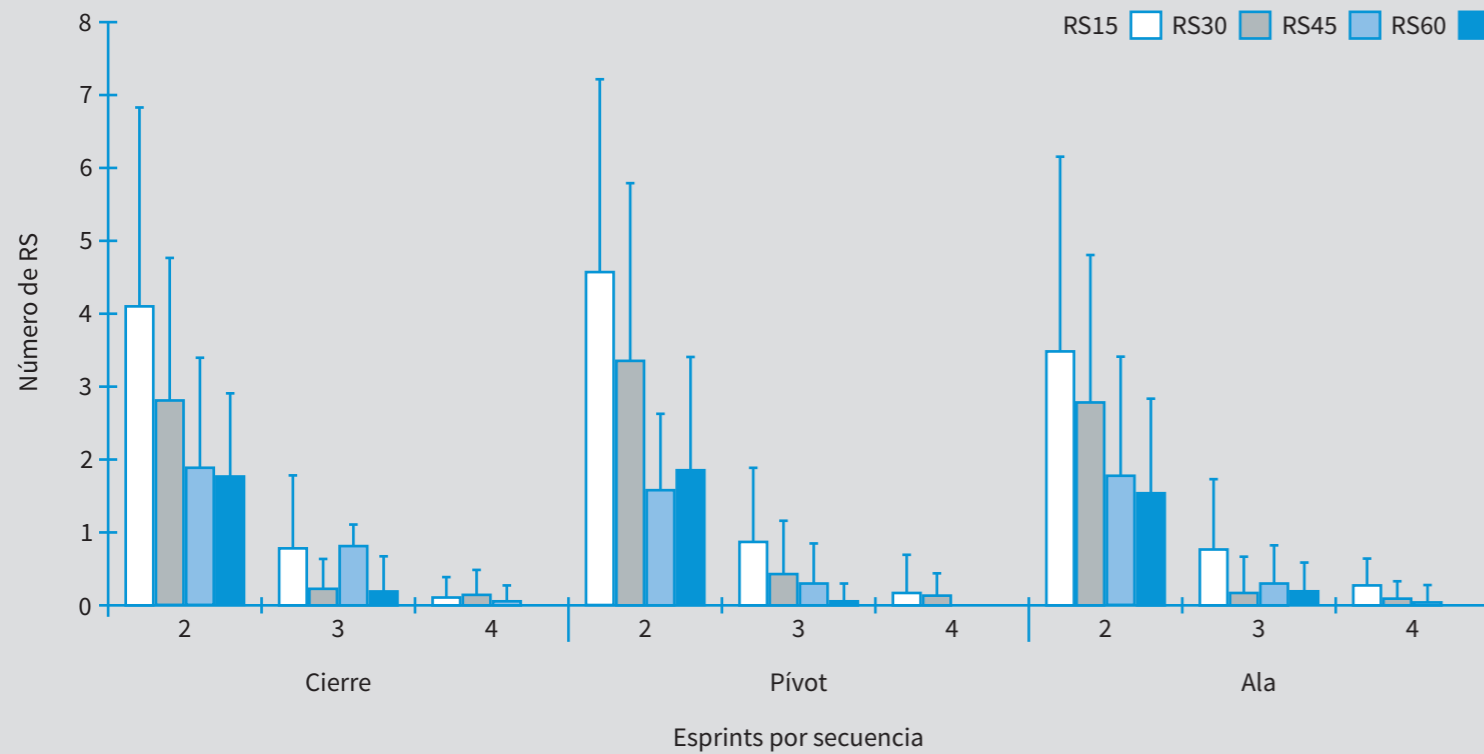
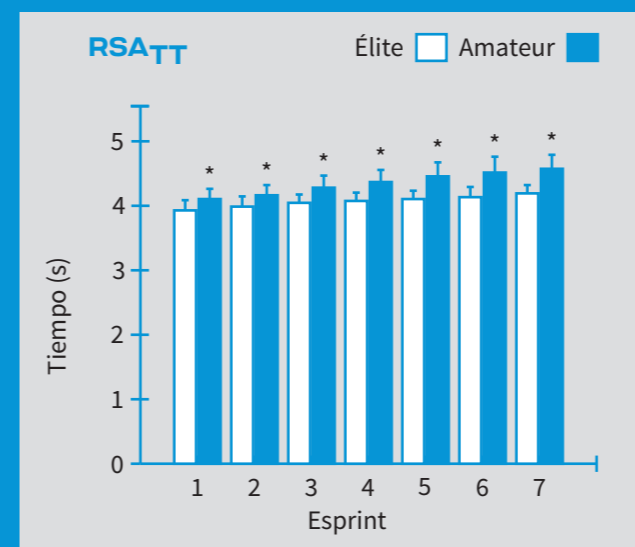
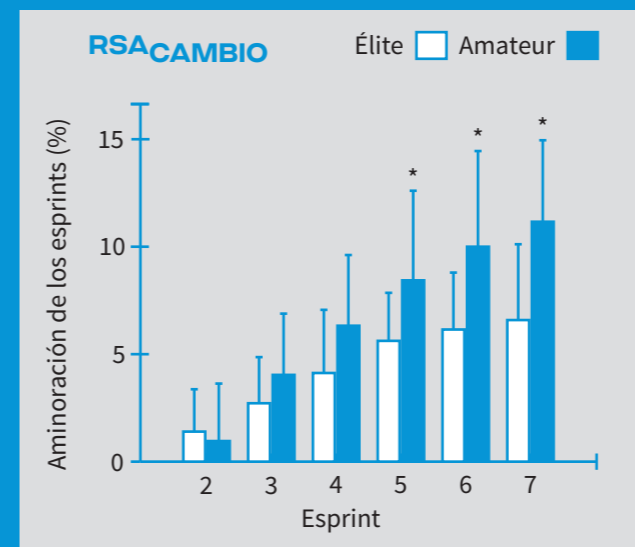
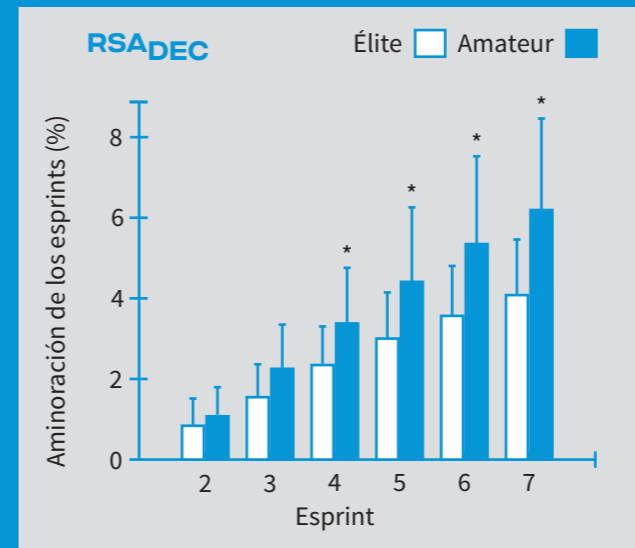


Gráfico: Media y desviación típica del número de secuencias de esprints repetidos por jugador. RS15 = secuencias de esprints repetidos con intervalos de 15 s entre esprints; RS30 = secuencias de esprints repetidos con intervalos de 30 s entre esprints; RS45 = secuencias de esprints repetidos con intervalos de 45 s entre esprints; RS60 = secuencias de esprints repetidos con intervalos de 60 s entre esprints. (Caetano et al., 2015)

No se hallaron diferencias por posición o fase del partido respecto a la distancia recorrida en esprint, velocidad máxima, velocidad inicial, tiempo de recuperación entre esprints consecutivos y número de esprints por minuto, lo que denota el carácter intercambiable de los roles de ataque y defensa en el fútbol y la necesidad de que los jugadores se muestren versátiles en el plano táctico (Caetano et al., 2015; Serrano Luengo et al., 2020).

La escasa frecuencia de repetición de esprints en el fútbol puede tener que ver con las características y restricciones de este deporte más que con la condición física de los jugadores, dado que el reducido tamaño del terreno de juego no facilita espacio suficiente para alcanzar el umbral de velocidad que permite calificar ciertas acciones como esprints.



Diferencias en los resultados de las pruebas de RSA entre jugadores de fútbol de élite (n = 20) y amateurs (n = 13). *p <0.05.

Para desarrollar la RSA hace falta fuerza, potencia, agilidad, equilibrio y coordinación (Naser et al., 2017), además de capacidades aeróbicas y anaeróbicas. Una capacidad neuromuscular bien desarrollada es básica para todo jugador a la hora de llevar a cabo con garantías acciones que requieran grandes dosis de potencia (p. ej., esprints, saltos y cambios rápidos de dirección) y afrontar la elevada intensidad de la competición (Ayarra et al., 2018).

En un estudio en el que participaron tres clubes (dos equipos de élite de la LNFS y uno amateur) se detectó que los jugadores de élite, en comparación con los amateurs, ofrecían mejores resultados en un test de RSA, un test de velocidad de 30 m y otro de agilidad (Unanue et al., 2020).

Los jugadores de élite obtuvieron mejores resultados en las variables tiempo medio, tiempo total y mejor tiempo de esprint. Desde la primera repetición, los jugadores de élite consiguieron mejores marcas en esprint que los jugadores amateurs, y estos últimos se mostraron más afectados por la fatiga a partir del cuarto esprint, posiblemente a causa del escaso acondicionamiento aeróbico y de su menor capacidad de recuperación. Los jugadores de élite corren a mayor velocidad en distancias de 5 m, 10 m y 20 m que los de categorías inferiores o amateurs (Naser y Ali, 2016; Sekulic et al., 2019; Spyrou et al., 2020).

Se evaluó a un grupo de jugadores españoles de primer nivel, que recorrieron 5 m en 1.36 ± 0.04 s y 20 m en 3.36 ± 0.09 s, y a un grupo de jugadores de una categoría inferior, que obtuvieron resultados inferiores en esprints (5 m: 1.40 ± 0.02 s; 20 m: 3.46 ± 0.04 s) (Jiménez Reyes et al., 2019).

Loturco et al. (2018) recurrieron a células fotoeléctricas con el fin de evaluar la capacidad para esprintar y registraron velocidades de 4.81 ± 0.25 m/s (5 m), 5.68 ± 0.19 m/s (10 m) y 6.61 ± 0.22 m/s (20 m) en jugadores de fútbol de élite.

Gorostiaga et al. (2009) midieron, mediante células fotoeléctricas, las marcas en esprints de 5 y 15 metros de 15 jugadores de un club de la LNFS, con resultados de 1.01 ± 0.02 s y 2.41 ± 0.08 s, respectivamente.

6.6 Capacidad neuromuscular

Las HIA (p. ej. esprints y cambios de dirección) son movimientos fundamentales del fútbol. Los jugadores más fuertes y potentes (es decir, con mayor capacidad neuromuscular) aceleran en menos tiempo, saltan más alto y cambian de dirección más rápidamente (Loturco et al., 2016b; Freitas et al., 2019). El golpeo o las entradas también se ven influidos por la capacidad del futbolista de imprimir fuerza y potencia en sus acciones (Loturco et al., 2016a; Spyrou et al., 2020). En los jugadores que compiten al máximo nivel se observa una mayor agilidad y capacidad de esprint y salto (Ayarra et al., 2018; Jiménez Reyes et al., 2019; Sekulic et al., 2021; Spyrou et al., 2020).

Es importante conocer la capacidad neuromuscular de los jugadores para identificar los perfiles de aquellos que pueden adaptarse a las exigencias físicas de la competición de élite.



6.7 Agilidad

Dado que el fútbol requiere esprints frecuentes, cambios de dirección bruscos y decisiones rápidas para recuperar o mantener la posesión del balón, la agilidad es un factor de rendimiento clave (Taylor et al., 2017; Milanović et al., 2020; Serrano Luengo et al., 2020). Tanto el tamaño del balón como las reducidas dimensiones del campo ponen a prueba constantemente los recursos técnicos de los jugadores (Sekulic et al., 2021).

La agilidad puede clasificarse como «no reactiva» o «planificada» cuando entra en juego la velocidad activa del cambio de dirección (COD), mientras que a la agilidad reactiva (RAG, abreviado en inglés) se la categoriza como agilidad «no planificada» o «aleatoria» (Sekulic et al., 2019). La agilidad o capacidad de COD depende de factores antropométricos (como el peso o la longitud de las piernas), físicos (como la potencia muscular del tren inferior y el tronco o la capacidad de trabajar con velocidad y potencia) y técnicos (como la adaptación de la zancada o el tipo de pisada) (Loturco et al., 2018; Spyrou et al., 2020). La agilidad exige fuerza explosiva en las extremidades inferiores (Naser et al., 2017; Spyrou et al., 2021). Cuanto mayor es la fuerza excéntrica de las piernas, más fácil es frenar el cuerpo y cambiar de dirección.

Sekulic et al. (2019) resaltaron la importancia de la agilidad a la hora de detectar diferencias de rendimiento en profesionales del fútbol, y señalaron que un nivel superior de fuerza reactiva, la capacidad de adaptar la velocidad del cambio de dirección en función de estímulos externos al efectuar ejercicios motrices (como las conducciones) y el golpeo rápido de balón son características fundamentales para un jugador de élite. En un estudio que analizó a 75 jugadores profesionales de fútbol se observó que los de máximo nivel (internacionales con sus selecciones y participantes en competiciones europeas de élite) superaban a los demás en índice de fuerza reactiva (RSI), salto horizontal, potencia de disparo y agilidad reactiva (FSRAG) en la conducción de balón (Sekulic et al., 2021).

6.8 Fuerza y potencia explosiva

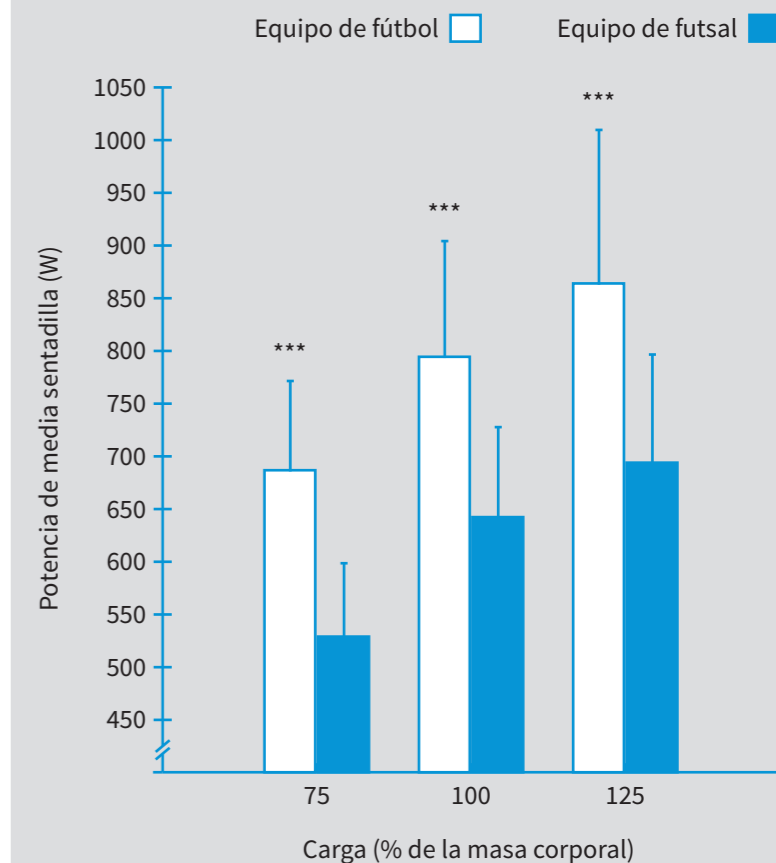
Al realizar múltiples HIA (saltos, esprints, COD, etc.), el jugador de fútbol no solo necesita una enorme resistencia aeróbica y anaeróbica, sino también velocidad, fuerza, potencia explosiva y agilidad en grandes cantidades (Caetano et al., 2015; Ribeiro et al., 2020).

La fuerza y la potencia son características fundamentales para rendir en el fútbol (Loturco et al., 2018), y los jugadores más fuertes y potentes presentan una ratio de desarrollo de la fuerza y aceleración mayores, saltan más alto y cambian de dirección más rápidamente. La investigación sobre el perfil de fuerza y la capacidad de producción de fuerza de los jugadores de fútbol es, en cualquier caso, limitada.

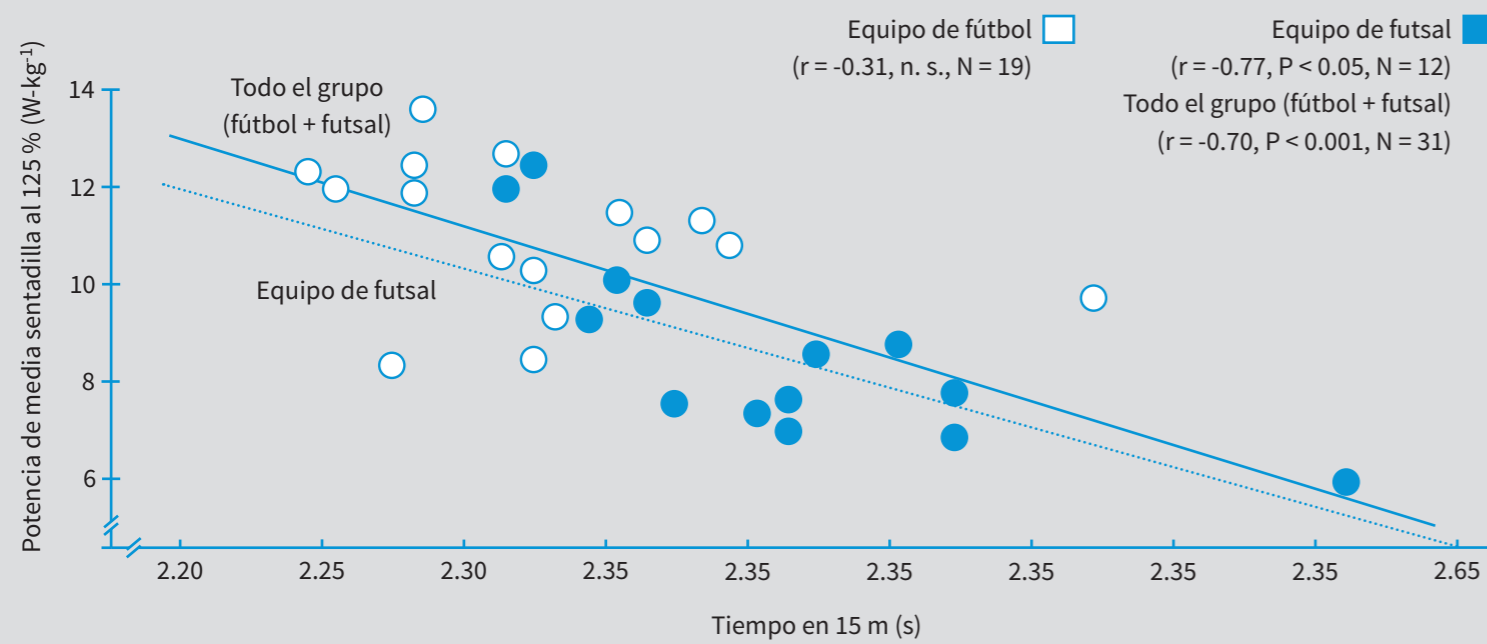
En varios estudios se ha medido la fuerza de los jugadores mediante dinamometría isocinética para analizar los valores de torque pico de cuádriceps e isquiotibiales. De Lira et al. (2017) observaron valores de torque pico a $60^\circ \cdot s^{-1}$ en la pierna dominante de 223.9 ± 33.4 Nm en el cuádriceps y de 128 ± 27.6 Nm en los isquiotibiales, mientras que en la pierna no dominante se registraron valores de 224 ± 35.8 Nm y 124.1 ± 20.1 Nm, respectivamente. Al estudiarse la ratio isquiotibiales/cuádriceps (H:Q) en las piernas dominantes y no dominantes de 40 jugadores, se observaron diferencias contralaterales en la contracción excéntrica de los flexores de la rodilla y en la propia ratio H:Q con valores superiores en la pierna dominante (Nunes et al., 2018), lo que confirma la dominancia de una de las piernas.

El entrenamiento de potencia al principio de la temporada refuerza las extremidades inferiores de los jugadores de fútbol, lo que lleva a una mejora de la velocidad y de la capacidad para realizar HIA de forma intermitente (Freitas et al., 2019).

Gorostiaga et al. (2009) cuantificaron la capacidad de fuerza de las extremidades inferiores de jugadores de fútbol de élite españoles al completar medias sentadillas con cargas de entre el 75 y el 125 % de su peso corporal. La potencia generada media para todas las cargas en jugadores de fútbol fue de 625 ± 112 W.



Potencia muscular media (\pm DE), en valores absolutos, de los músculos de las extremidades inferiores en la acción concéntrica de media sentadilla con cargas del 75, 100 y 125 % de la masa corporal (***) $P < 0.001$.



Relación entre los valores individuales del tiempo máximo de carrera al sprint de 15 m y los valores individuales de la producción de potencia concéntrica durante los ejercicios de media sentadilla con una carga del 125 % de la masa corporal expresada en relación con el kilogramo de masa corporal (datos del conjunto de jugadores).

En el grupo de jugadores de fútbol, se observó una correlación negativa entre el tiempo de carrera máximo al sprint en 5 o 15 metros y la generación de potencia concéntrica, lo que apunta a que un aumento en la fuerza o potencia de las extremidades inferiores puede traducirse en una mayor velocidad y en una mayor capacidad de aceleración (Gorostiaga et al., 2009). Gorostiaga et al. (2004) hicieron hincapié en la importancia de combinar entrenamiento de fuerza o potencia muscular de piernas con entrenamiento de sprints para lograr un mejor rendimiento en carrera en distancias cortas.

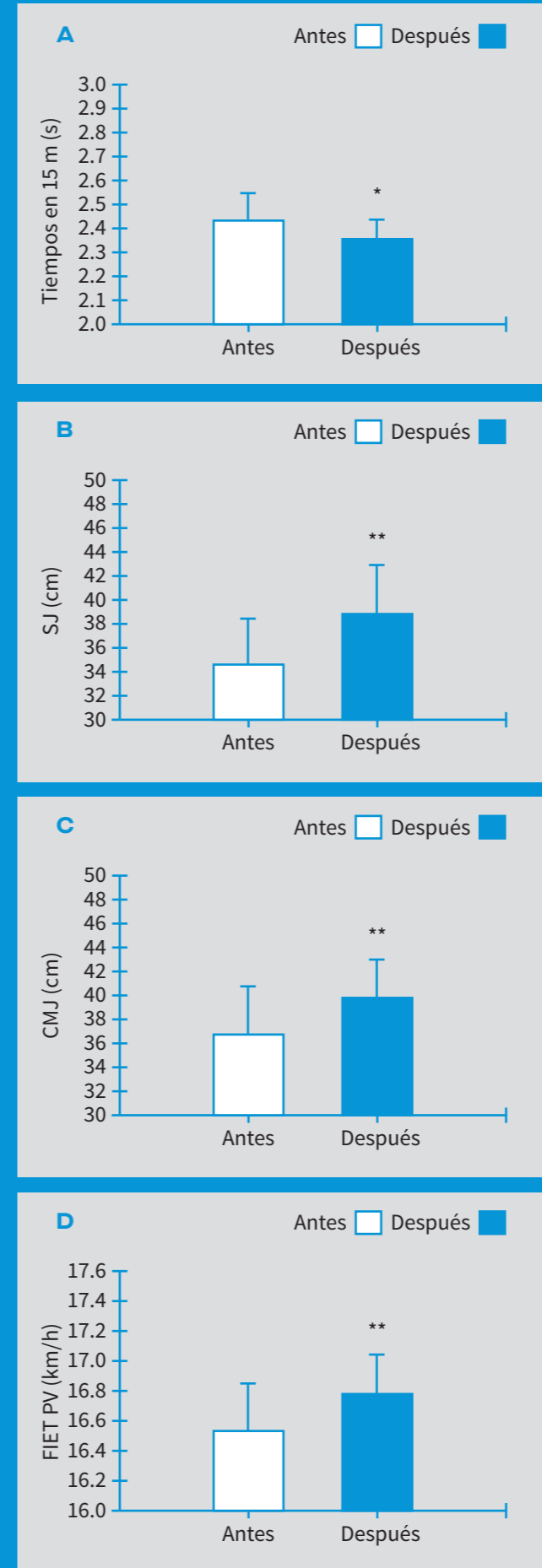
Acciones como el golpeo o las entradas también se ven influidas por la capacidad del futbolista de imprimir fuerza y potencia en sus acciones (Marques et al., 2007; Loturco et al., 2016; Spyrou et al., 2020). Aunque el salto no es una acción frecuente en el fútbol, se trata de un aspecto del juego que debe dominarse.

La fuerza reactiva, la potencia de disparo y la agilidad aleatoria son cualidades importantes para todo jugador completo de fútbol (Sekulic et al., 2021). Se ha comprobado la estrecha relación entre la fuerza reactiva y el COD, la agilidad y la capacidad de aceleración en quienes practican deportes de invasión (Young et al., 2015). La

fuerza reactiva es crucial en acciones de alta intensidad en las que interviene el ciclo de elongación-acortamiento (contracción rápida y excéntrica seguida de una acción muscular concéntrica) como sprints, saltos, velocidad del cambio de dirección, aceleración y desaceleración (Flanagan et al., 2008; Zatsiorsky et al., 2020).

Los jugadores de élite croatas y bosnios presentan valores superiores de fuerza reactiva, expresados en un mayor RSI, que el jugador de élite medio (Sekulic et al., 2021). Los jugadores con un mayor RSI son capaces de llevar a cabo acciones motrices rápidas específicas del fútbol con mayor eficiencia, ya que la capacidad de desacelerar está directamente relacionada con la acción muscular excéntrica (algo similar a lo que ocurre con el RSI).

Rendimiento en pruebas de velocidad de 15 m (A), sentadilla con salto (B), salto con contramovimiento (C) y ejercicio con isquemia en el antebrazo — FIET— (D) en momentos anteriores y posteriores al entrenamiento. * p < 0.05, ** p < 0.01: diferencia en las comparaciones entre los momentos anteriores y posteriores al entrenamiento.



6.9 Capacidad de salto

Dado que la fortaleza del tren inferior y el movimiento de potencia son elementos fundamentales del rendimiento, se han estudiado las capacidades relacionadas con la potencia en el fútbol mediante el análisis de saltos para inferir cambios en el rendimiento. Loturco et al. (2018) estudiaron a 63 jugadores profesionales, que registraron valores de 37.8 cm en sentadilla con salto y 38.5 cm en salto en contramovimiento (CMJ), así como una potencia generada media y máxima con barra de 9.2 y 20.4 W/kg, respectivamente. Se observaron valores similares de CMJ (38±4.1 cm) en jugadores españoles de un equipo de la LNFS (Gorostiaga et al., 2009).

La fuerza del tren inferior se mide indirectamente mediante una serie de pruebas de rendimiento en salto y sprint. En particular, la prueba de CMJ y la de sprint de 5-20 metros son las que se realizan con mayor frecuencia (Naser y Ali, 2016; Sekulic et al., 2021). Los jugadores de élite croatas y bosnios presentaron valores de CMJ similares a los de los jugadores de la Liga Nacional de Fútbol de Brasil (38.7 frente a 39.2 cm, respectivamente), y lo mismo ocurrió en pruebas de sprint de 5 y 10 metros (0.98 frente a 0.99 y 1.7 frente a 1.69 s, respectivamente) y en la potencia de disparo (104.3-108.8 km/h frente a 99.7-109.1 km/h) (Nakamura et al., 201 frente a 6; Sekulic et al., 2021; Milioni et al., 2016; Vieira et al., 2016).

En comparación con jugadores de nivel competitivo o edad inferiores, no se observaron mejores resultados en jugadores de nivel superior en las pruebas de aceleración (en 5 m y 15 m), de cambio de dirección, de salto vertical bilateral y de salto horizontal (Ayarra et al., 2018). Tras analizar a jugadores de fútbol de diferentes niveles, Naser y Ali (2016) no identificaron diferencias relevantes en los resultados de altura de CMJ entre los jugadores de élite y los de otras categorías. Cabe señalar que no se aprecia una mayor capacidad de salto en los jugadores de fútbol de élite que en los de otras categorías, posiblemente porque se trata de una disciplina donde la necesidad de saltar es limitada (Spyrou et al., 2020).

Se observó que un bloque de entrenamiento de fuerza y potencia de cuatro semanas al inicio de la temporada incrementaba la potencia de las extremidades inferiores de los jugadores de fútbol (mejores resultados en SJ y CMJ), con la consiguiente mejora en la velocidad y en la capacidad de realizar acciones intermitentes a alta intensidad (De Freitas et al., 2019).

6.10 Fatiga y función neuromuscular

En el fútbol profesional, la temporada competitiva entraña un importante nivel de desgaste fisiológico y físico para los deportistas (Rabelo et al., 2016; Spyrou et al., 2020; Spyrou et al., 2022). La carga de partidos altera la respuesta hormonal y los parámetros bioquímicos, provoca una disminución de glucógeno debida a la naturaleza intermitente y muy intensa del juego, que se traduce en daño muscular y provoca un nivel agudo de fatiga neuromuscular (es decir, insuficiencia del sistema musculoesquelético para generar/mantener la fuerza o potencia necesarias) y una merma en la capacidad física (descenso de las acciones en carrera, de las acciones repetidas de alta intensidad y de los sprints) durante un periodo de hasta 72-96 horas después de un partido (Caetano et al., 2015; Ribeiro et al., 2020; Milioni et al., 2016; Milanez et al., 2020; Spyrou et al., 2020).

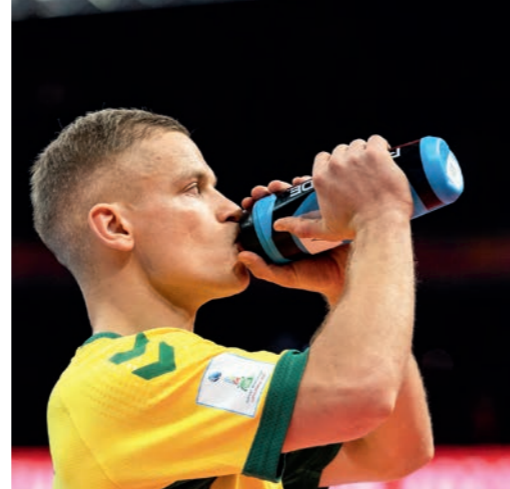
Si el entrenamiento no va modificándose en función del tipo de fatiga y el estado de los jugadores, la carga de entrenamientos y partidos puede provocar, además de fatiga neuromuscular aguda, una fatiga residual que podría cronificarse a lo largo de la temporada (Spyrou et al., 2022).

Spyrou et al. (2022) investigaron los cambios que se producían en las capacidades físicas (sprint, salto horizontal y vertical, y variables cinéticas del CMJ) a lo largo de la temporada de fútbol profesional, y determinaron la incidencia de un calendario largo y sobrecargado sobre la función NM (neuromuscular). Se analizó a doce jugadores de la LNFS (que también jugaban la Liga de Campeones de la UEFA de Fútbol Sala) durante la temporada 2019-2020, que empezó en agosto y terminó en marzo, dadas las restricciones impuestas en España por la pandemia de COVID-19.

Tanto los datos de velocidad al sprint como los de distancia en salto horizontal a pies juntos desde parado (SLJ, por sus siglas en inglés) y los de altura en salto vertical fueron empeorando gradualmente a lo largo de la temporada, al tiempo que la potencia concéntrica máxima (CMJ) disminuía significativamente y se observaban cambios de pequeños a moderados en otras métricas de CMJ que incluían las tres fases (excéntrica, concéntrica y aterrizaje).

Se observó que, en enero, los tiempos en los sprints aumentaban un 5 % respecto a septiembre, lo cual indica un descenso gradual en la capacidad máxima para esprintar a lo largo de la temporada, posiblemente relacionada con los efectos del entrenamiento simultáneo de potencia y resistencia con una recuperación insuficiente durante periodos de sobrecarga (Spyrou et al., 2022).

La capacidad de salto fue disminuyendo a lo largo de la temporada, y los resultados medios de altura en CMJ y de distancia en SLJ cayeron un 5.1 % y un 3.9 %, respectivamente, de septiembre a enero. En un análisis de los resultados de CMJ, se detectó una importante caída en la potencia concéntrica máxima y un descenso en las métricas de la fase de aterrizaje (es decir, potencia y velocidad máximas, producción de fuerza por unidad de tiempo —RFD, por sus siglas en inglés— y duración). La fatiga residual o una reducción en la carga de entrenamiento pudieron repercutir negativamente en la forma física de los jugadores y en la capacidad de generación de potencia a medida que avanzaba la temporada.



6.11 Respuesta bioquímica

Los partidos y los entrenamientos intensos del fútbol provocan cambios fisiológicos, neuromusculares y bioquímicos agudos y crónicos (Spyrou et al., 2020; Nemčić y Calleja-González, 2021). De Moura et al. (2012) constataron que los partidos originan elevados niveles de estrés, fatiga, daño muscular e inflamación. El trabajo de sprint prolongado e intermitente provoca alteraciones en la estructura y la función del músculo esquelético, que se asocian a una disminución de la función contráctil, a un incremento en la respuesta inflamatoria, a la percepción de dolor y al retraso en la recuperación del rendimiento físico óptimo.

Las capacidades neuromusculares (como la fuerza máxima) y las variables bioquímicas (como la creatinquinasa (CK) y la ratio testosterona/cortisol) cambian significativamente después de competir (Milioni et al., 2016; Bekris et al., 2022). Se registró un incremento de CK en plasma, lo cual se asocia a daño muscular o a una mayor permeabilidad de la membrana celular muscular. Una mayor concentración de CK en sangre puede relacionarse con un menor rendimiento y con un mayor riesgo de lesiones (Miloski et al., 2016). La respuesta aguda de la CK alcanza su pico 24-96 horas después del ejercicio, dependiendo del tipo, intensidad y duración de este. La concentración de CK en sangre aumenta de forma crónica después de un periodo de entrenamiento intenso, y vuelve a niveles anteriores transcurridas una o dos semanas con una carga de entrenamiento reducida (Coutts et al., 2007; Freitas et al., 2014; Miloski et al., 2016).

Bekris et al. (2020) evaluaron las respuestas bioquímicas y metabólicas y el daño muscular que causa el periodo competitivo, y hallaron elevados niveles de CK y un descenso en la ratio testosterona/cortisol (T/C) tras los partidos. Este último coeficiente resulta revelador en cuanto al equilibrio entre el anabolismo y el catabolismo muscular.

La concentración de testosterona se asocia al rendimiento de fuerza y potencia (Crewther et al., 2012; Crewther et al., 2009; Miloski et al., 2016). Después de periodos de entrenamiento

intenso, baja la concentración de testosterona y suben los niveles de cortisol (estrés). Esto provoca un descenso en la ratio T/C que puede repercutir negativamente tanto en el rendimiento como en la recuperación (Miloski et al., 2016). Los niveles de CK, testosterona y cortisol sirven como indicadores para la medición de cambios en el rendimiento causados por la fatiga del entrenamiento (Freitas et al., 2014; Johnston et al., 2012; Coutts et al., 2007; Moreira et al., 2011; Miloski et al., 2016).

Pese a que, durante la temporada, la ratio T/C permaneció sin cambios respecto a los valores de base, se observó una subida en los niveles de cortisol asociada a un descenso en la ratio T/C tras el periodo con la mayor concentración de partidos por semana (Miloski et al., 2016).

El ambiente hormonal registrado durante la temporada apunta a que los jugadores de fútbol fueron capaces de afrontar con garantías las exigencias del plan de entrenamiento y el calendario de partidos, dado que no se observó un descenso mantenido de la ratio T/C (que se asocia a una merma en el rendimiento) en los deportistas (Miloski et al., 2016).

Un biomarcador que se vincula a la respuesta al ejercicio es el descenso en los niveles de inmunoglobulina A salival (IgA), que funciona como indicador de un exceso de entrenamiento (Petersen y Pedersen, 2005). Moreira et al. (2011) observaron un descenso en la concentración absoluta de IgA, los niveles de secreción y el flujo de saliva después de un partido de fútbol, lo que apunta a un mayor riesgo de infección de las vías respiratorias.

Dado que jugar partidos de fútbol provoca daño muscular e inflamación, lo que coloca al jugador en una situación de mayor riesgo de lesión y de rendimiento por debajo del nivel óptimo, es fundamental analizar cuál es el mejor procedimiento de recuperación entre sesiones de entrenamiento y partidos (Nemčić y Calleja-González, 2021).



LESIONES

El futsal exige realizar de forma intermitente una serie de HIA (carreras de alta velocidad, esprints, cambios de dirección, aceleraciones, desaceleraciones y saltos), y esta exigencia física conlleva un elevado riesgo de lesión. El tamaño de la cancha da lugar a una baja ratio terreno/jugador, lo que provoca que el contacto entre jugadores sea constante e incrementa el riesgo de colisión. Todo ello, sumado a la dureza de la superficie, aumenta las probabilidades de sufrir una lesión (Illa et al., 2021). Conocer las características y la incidencia de las lesiones en futsal, así como la manera y el momento en que suelen producirse, puede serle útil al personal médico y al cuerpo técnico para diseñar y poner en marcha entrenamientos destinados a paliar este riesgo (Lopes et al., 2023; Junge y Dvorak 2010; López-Segovia et al., 2019). La minimización del porcentaje de lesiones y la maximización de la disponibilidad de efectivos en los partidos constituyen una métrica de rendimiento clave (Hägglund et al., 2013) para lograr que la disponibilidad en entrenamientos supere el 85 %.

7.1 Análisis de lesiones durante la competición

Junge y Dvorak (2010) estudiaron las características de las lesiones en tres ediciones de la Copa Mundial de Futsal de la FIFA™ (2000, 2004 y 2008), y observaron un total de 165 lesiones en 127 partidos; es decir, una incidencia de 1.3 lesiones por encuentro.

La mayoría de estas lesiones (el 66 %) las causó el contacto con otro jugador, y el 34 % restante se produjeron sin contacto. Sin embargo, en la mayoría de los casos no fue necesario que los jugadores abandonaran el campo. La incidencia de las lesiones que ocurren sin contacto es la única evitable y puede reducirse trabajando la forma física y la preparación de los jugadores.

La mayoría de las lesiones afectaron a las extremidades inferiores (70 %), seguidas de cabeza y cuello (13 %), extremidades superiores (10 %) y torso (7 %). Rodillas (15.8 %), muslos (13.9 %), tobillos y pantorrillas (12.1 % en ambos casos) fueron las partes del cuerpo más castigadas por las lesiones. Principalmente se diagnosticaron contusiones (44.2 %), distensiones o roturas de ligamentos (19.4 %) y roturas de fibras musculares (17.6 %). Los diagnósticos más frecuentes fueron la contusión en la pantorrilla (11 %), el esguince de tobillo (10 %) y el desgarro de la ingle (8 %). La realización de múltiples esprints con cambios de dirección frecuentes contribuyó a la elevada incidencia de lesiones sin contacto, como desgarros de ingle y muslo y esguinces de tobillo.

Se calculó que al menos 67 lesiones (48.6 %) impedirían la participación de jugadores en partidos o entrenamientos y, de media, se produjo una lesión causante de baja cada dos partidos.

Diagnóstico de lesiones en la Copa Mundial de Futsal de la FIFA™ (2000-2008).

Localización y tipo	N.º de lesiones		
	Total*	Sin baja	Con baja
Cabeza/cuello	21 (12.7 %)*	16 (13.9 %)	4 (6.0 %)
Conmoción cerebral	7*	4	2
Esguince	4	4	0
Contusión	8	8	0
Laceración	2	0	2
Torso	12 (7.3 %)	6 (8.3 %)	6 (9.0 %)
Distensión	2	0	2
Contusión	6	5	1
Laceración	2	1	1
Otras	2	0	2
Extremidades superiores	17 (10.3 %)*	13 (18.1 %)	3 (4.5 %)
Fractura	1	1	0
Esguince	3	2	1
Contusión	10*	10	–
Otras	3	1	2
Cadera/ingle	17 (10.3 %)*	8 (11.1 %)	8 (11.9 %)
Distensión inguinal	13	5	8
Otras (cadera)	4*	3	–
Muslo	23 (15.8 %)*	3 (4.2 %)	15 (22.4 %)
Distensión	9	1	8
Contusión	10*	2	3
Otras	4	0	4
Rodilla	26 (15.8 %)*	6 (8.3 %)	14 (20.9 %)
Rotura de ligamentos	3*	–	2
Lesión de menisco	1	–	1
Esguince	9*	1	6
Contusión	10*	4	3
Otras	3	1	2
Pantorrilla	20 (12.1 %)*	11 (15.3 %)	5 (7.5 %)
Contusión	18*	9	5
Distensiones	2	2	0
Tobillo	20 (12.1 %)*	6 (8.3 %)	9 (13.4 %)
Esguince	16*	5	8
Contusión	3*	1	1
Pie/dedo del pie	9 (5.5 %)*	3 (4.2 %)	3 (4.5 %)
Fractura	1	0	1
Distensión	1	0	1
Contusión	7*	3	1

Torneo	Guatemala 2000	China Taipéi 2004	Brasil 2008
N.º de partidos	40	40	56
Formularios de parte de lesiones recibidos	66 (82.5 %)	80 (100 %)	107 (95.5 %)
Horas documentadas	220	266.7	356.7
N.º de lesiones	42	63	60
Por cada 1000 horas (IC 95 %)	190.9 (133.1 a 248.7)	236.0 (177.8 a 294.2)	168.5 (125.8 a 211.2)
Por cada 1000 partidos (IC 95 %)	127 (88.6 a 165.4)	158 (119.0 a 197.0)	111 (83.0 a 149.0)
Circunstancias	N (%)	N (%)	N (%)
Lesiones sin contacto	10 de 41 (24 %)	19 de 58 (33 %)	28 de 58 (48 %)
Lesiones con contacto	31 de 41 (76 %)	39 de 58 (67 %)	30 de 58 (52 %)
Lesión con contacto causada por una falta	14 de 27 (52 %)	25 de 39 (64 %)	4 de 27 (15 %)
Falta sancionada por el árbitro	6 de 13 (46 %)	18 de 25 (72 %)	3 de 4 (75 %)
Gravedad estimada de la lesión	N (%)	N (%)	N (%)
0 días	21 (53.3 %)	29 (64 %)	21 (41 %)
1-3 días	12 (31.6 %)	8 (18 %)	23 (43 %)
4-7 días	1 (2.6 %)	6 (13 %)	0 (0 %)
>1 semana <1 mes	3 (7.9 %)	2 (3 %)	8 (15 %)
>1 mes	1 (2.6 %)	–	1 (2 %)
Sin especificar	4	18	7
Lesiones con baja*	17	18	32
Por cada 1000 horas	≥77.2	≥67.5	≥89.9
(IC 95 %)	(40.5 a 113.9)	(22.3 a 98.7)	(58.8 a 121.0)
Por cada 1000 partidos	≥52	≥45	≥60
(IC 95 %)	(27.3 a 76.7)	(24.2 a 65.8)	(39.2 a 80.8)

* Hay 27 lesiones en las que falta información sobre el periodo de baja deportiva.

Incidencia y características de las lesiones producidas en la Copa Mundial de Futsal de la FIFA™ (2000-2008).

La concentración de encuentros se relaciona con un mayor porcentaje de lesiones. La Copa Mundial implica jugar un partido cada dos o tres días, aproximadamente. La elevada intensidad de la competición y la falta de rotación incrementan la fatiga en los jugadores y, por tanto, también el riesgo de lesiones durante los partidos (Junge y Dvorak, 2010).

Un mayor tiempo de recuperación entre partidos o un mayor número de sustituciones podría suponer una mejor recuperación para los jugadores, ya que evitaría la fatiga acumulada y reduciría el riesgo de lesiones.

7.2 Análisis de lesiones en pretemporada

López-Segovia et al. (2019) describieron la incidencia y las características de las lesiones sufridas en 11 equipos profesionales de fútbol español (161 jugadores) durante la pretemporada, tanto en entrenamientos como en partidos.

En total, se registraron 62 lesiones (48 en entrenamientos y 14 durante los partidos), lo que indicaría que un equipo profesional de fútbol puede enfrentarse, de media, a 5.6 lesiones por pretemporada y a 0.39 lesiones por jugador. El 92.1 % de estas lesiones afectó a las extremidades inferiores. Al analizar en conjunto los datos de entrenamientos y partidos, los tobillos fueron la parte del cuerpo con mayor incidencia de lesiones (21 %), seguida de cadera/inglete y rodillas (19.4 % en ambos casos), y los muslos (17.7 %). Los diagnósticos más frecuentes, tanto en entrenamientos (28.3 %) como durante la competición (35.7 %) fueron las roturas, los desgarros y las distensiones musculares.

Durante los entrenamientos, las rodillas sufrieron el mayor porcentaje de lesiones (23.9 %), seguidas de los tobillos y las caderas/ingletes (21.7 % en cada caso); durante los partidos, el mayor porcentaje de lesiones se produjo en muslos (35.7 %) y tobillos (21.4 %).

Cabe destacar que, en los entrenamientos, la mayoría de las lesiones fueron articulares, mientras que, durante los partidos, fue la musculatura del muslo la más afectada.



7.3 Tipos de lesiones

Los tipos de lesiones diagnosticados con más frecuencia fueron las roturas, los desgarros y las distensiones musculares (32.3 %), seguidos por los esguinces/lesiones de ligamentos (29.0 %) y lesiones tendinosas (roturas, tendinitis y bursitis) (17.7 %).

Durante la competición, tres de cada cinco lesiones las provocó la sobrecarga (60.7 %), y únicamente un 39.3 % se debieron a un traumatismo agudo. La mayoría de las lesiones fueron causadas por el contacto con otro jugador (58.5 %).

En las sesiones de entrenamiento, la mayoría de las lesiones se produjeron sin mediar contacto (71.1 %), y únicamente un 13.2 % las provocó el contacto con otro jugador. En los partidos, sin embargo, un 28.6 % de las lesiones se produjeron sin contacto, frente al 50 % que sí causó el contacto entre jugadores. Este bajo porcentaje de lesiones causadas por el contacto en entrenamientos comparado con el de la competición (13.2 % frente al 50 %) puede deberse a la naturaleza menos agresiva/competitiva de la interacción entre jugadores durante las sesiones de entrenamiento.

Diagnóstico de lesiones				
Localización y tipo	Entrenamiento	Partido	Total	Días de baja
Cabeza/cuello	1 (2.2 %)*	1 (7.1 %)	2 (3.2 %)	2
Esguince	1	0	1	1
Distensión	0	1	1	1
Extremidades superiores	1 (2.2 %)	0 (0.0 %)	1 (1.6 %)	2
Esguince	1	0	1	2
Lumbares/pelvis/sacro	1 (2.2 %)	0 (0.0 %)	1 (1.6 %)	1
Distensión	1	0	1	1
Cadera/ingle	10 (21.7 %)	2 (14.3 %)	12 (19.4 %)	47
Distensión inguinal	8	2	10	45
Lesión tendinosa	1	0	1	1
Contusión	1	0	1	1
Muslo	6 (13.7 %)	5 (35.7 %)	11 (17.7 %)	81
Distensión	4	3	7	54
Contusión	0	2	2	4
Lesión tendinosa	2	0	2	23
Rodilla	11 (23.9 %)	1 (7.1 %)	12 (19.4 %)	322
Rotura de ligamentos	0	1	1	155
Lesión de menisco	2	0	2	53
Esguince	4	0	4	104
Lesión tendinosa	4	0	4	9
Otras	1	0	1	1
Pantorrilla	3 (6.5 %)	1 (7.1 %)	4 (6.5 %)	17
Distensiones	0	1	1	3
Lesión tendinosa	3	0	3	14
Tobillo	10 (21.7 %)	3 (21.4 %)	13 (21 %)	50
Esguince	8	3	11	43
Contusión	1	0	1	4
Lesión tendinosa	1	0	1	3
Pie/dedo del pie	3 (6.5 %)	1 (7.1 %)	4 (6.5 %)	4
Contusión	1	1	2	2
Laceración	2	0	2	2
Otras	2 (4.2 %)	0 (0.0 %)	2 (3.2 %)	2
Total	48 (100 %)	14 (100 %)	62 (100 %)	1054

En los partidos, la sobrecarga provocó en torno al 40 % de las lesiones, mientras que este factor originó, en entrenamientos, un 71.1 % del total de dolencias, lo que probablemente se deba a la acumulación de carga de trabajo que suponen tanto los entrenamientos como los partidos.

El patrón de lesiones puede explicarse por la fatiga acumulada y un nivel inferior de forma física de los

jugadores de fútbol durante la pretemporada. Durante la fase de preparación de pretemporada, se dieron más casos de lesiones por sobrecarga. En la tercera y cuarta semanas del estudio, las lesiones fueron más frecuentes (42.6 %), lo que puede apuntar a un pico de fatiga acumulada tras las dos primeras semanas de entrenamiento. El resto surgieron durante las dos primeras y las dos últimas semanas (el 29 % y el 27.9 %, respectivamente).



Gravedad y recurrencia de las lesiones

Aproximadamente un 60 % de las lesiones fue de gravedad menor y provocó bajas de menos de una semana. El tiempo de inactividad por cada lesión registrada fue de 5.7 ± 9.5 días, lo que equivale a 5.6 ± 7.8 días de inactividad en entrenamientos y la ausencia en 1.3 ± 1.9 partidos. En total, el 32.3 % de los jugadores se perdió, al menos, una sesión de entrenamiento o un partido por lesión. Los diagnósticos más frecuentes, tanto en entrenamientos (28.3 %) como durante la competición (35.7 %) fueron las roturas, los desgarros y las distensiones musculares.

Entender el mecanismo y la incidencia de las lesiones es muy útil a la hora de minimizar riesgos. La necesidad de elaborar un plan de trabajo de fuerza y preparación física para reducir la incidencia de lesiones en tejidos blandos está basada en datos. En la fase de diseño, periodización y planificación del entrenamiento, unos niveles de variación y recuperación suficientes ayudan a evitar sobrecargas, y los protocolos de prevención de lesiones deben centrarse en evitar sobrecargas en tobillos, rodillas y músculos.

Lesiones sufridas a lo largo de una temporada

Lopes et al. (2023) registraron las lesiones sufridas por jugadores de fútbol de élite y de nivel internacional de nueve equipos de la primera división de Portugal (la Liga Placard) durante la temporada 2019-2020. A lo largo de un periodo de ocho meses, el estudio abarcó, de media, 22 ± 6 partidos oficiales y en torno a 143 ± 32 sesiones de entrenamiento.

Lopes et al. (2023) apreciaron una elevada incidencia de lesiones en el fútbol, y observaron que los jugadores de élite y de nivel internacional son más proclives a sufrir lesiones sin contacto que afectan principalmente a las extremidades inferiores. La incidencia en partidos es nueve veces superior a la que se da en entrenamientos.

7.4 Lugar de la lesión

Se registraron 133 lesiones en total, que afectaron a 92 jugadores (67.6 %). Ingles y rodillas (ambas con un 18.8 % de lesiones) fueron las partes del cuerpo más afectadas, seguidas de muslos y tobillos (17.3 % y 15 %, respectivamente). Se observó una mayor prevalencia de esguinces y lesiones de ligamentos (29 %), así como de roturas, desgarros y distensiones (32 %).

Durante los partidos y entrenamientos de fútbol, los jugadores a menudo cargan su peso en una pierna mientras controlan la pelota o la protegen del rival, lo que puede suponer una carga articular excesiva en la pantorrilla y aumenta las posibilidades de lesión en pies y tobillos (Cain et al., 2007).

Se registró un bajo índice de incidencia de lesiones en los entrenamientos (tres por cada 1000 horas) en comparación con el dato en partidos, muy superior (27.4 por cada 1000 horas). Esto puede servir como reflejo del nivel, la exigencia de rendimiento y la competitividad del Campeonato Nacional da I Divisão de Fútbol portugués (Spyrou et al., 2020).



Lopes et al. (2023) constataron que las lesiones en entrenamientos suponen el 64 % del total. La escasa incidencia observada en entrenamientos podría estar relacionada con el diseño de las sesiones, en las que se evitan las lesiones sin contacto y por sobrecarga al propiciar menos contactos entre jugadores y niveles de agresividad y competitividad más bajos que en la competición.

Las lesiones sin contacto resultaron ser la causa de lesión más repetida (65 %), mientras que un 30 % tuvieron su origen en el contacto con otro jugador y un 24 % fueron lesiones por sobrecarga. En torno al 86.5 % (115) de las lesiones sufridas se produjeron por primera vez, lo que implica que solo el 13.5 % (18) fueron recaídas.

Los índices de lesiones recurrentes pueden guardar relación con un retorno prematuro a los entrenamientos o a la competición, o con una rehabilitación insuficiente o inadecuada. El índice más bajo de lesiones recurrentes puede deberse a que los clubes profesionales europeos cuentan con servicios médicos adecuados y con programas de entrenamiento de fuerza y preparación física tanto generales como personalizados.

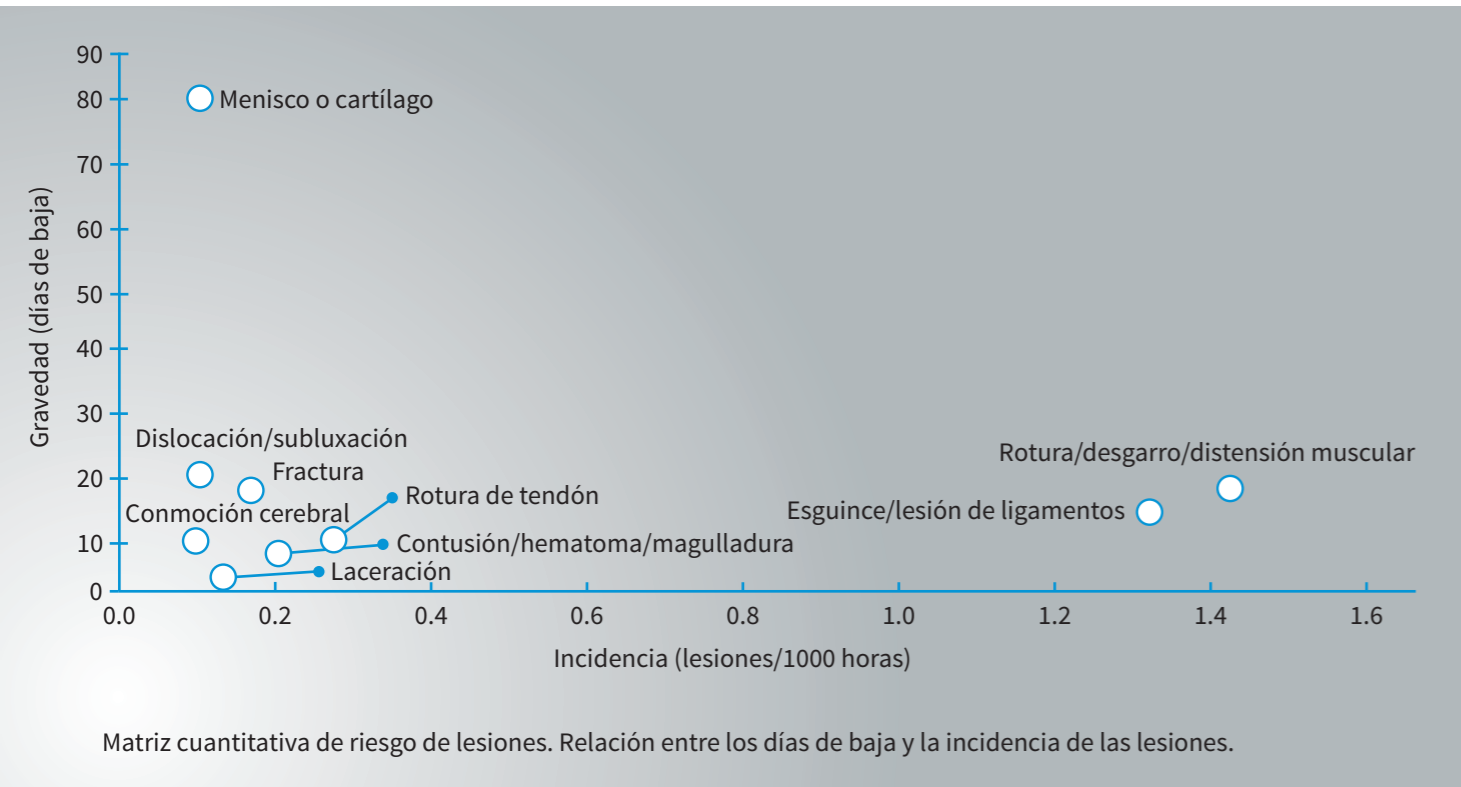
7.5 Tipo, localización y mecánica de las lesiones

	Nº	%	Tasa de incidencia	IC 95 %
Tipo de lesión				
Conmoción cerebral	3	2.3	0.10	-0.02 a 0.22
Fractura	5	3.8	0.17	0.02 a 0.32
Otras lesiones óseas	1	0.8	0.03	-0.03 a 0.10
Dislocación/subluxación	3	2.3	0.10	-0.02 a 0.22
Esguince/lesión de ligamentos	39	29.3	1.31	0.90 a 1.73
Otras lesiones	15	11.3	0.50	0.22 a 0.80
Menisco o cartilago	3	2.3	0.10	0.03 a 0.24
Rotura/desgarro/distensión muscular	42	31.6	1.41	0.95 a 1.88
Rotura de tendón	8	6.0	0.27	0.03 a 0.38
Sinovitis	1	0.8	0.03	-0.03 a 0.10
Contusión/hematoma/magulladura	6	4.5	0.20	0.05 a 0.37
Laceración	4	3.0	0.13	-0.03 a 0.30
Lesión del sistema nervioso	3	2.3	0.10	-0.10 a 0.30
Localización de la lesión				
Cabeza y torso	12	9.0	0.40	0.18 a 0.63
Cabeza y rostro	2	1.5	0.07	-0.03 a 0.17
Esternón/región dorsal	1	0.8	0.03	-0.03 a 0.10
Abdomen	2	1.5	0.07	-0.03 a 0.17
Región lumbar/cintura	7	5.3	0.24	0.06 a 0.43
Extremidades superiores	10	7.5	0.34	0.07 a 0.61
Hombro/clavícula	3	2.3	0.10	-0.02 a 0.22
Codo	2	1.5	0.07	-0.03 a 0.17
Antebrazo	3	2.3	0.10	-0.10 a 0.30
Mano/dedos	2	1.5	0.07	-0.03 a 0.17
Extremidades inferiores	111	83.5	3.73	3.00 a 4.46
Ingle	25	18.8	0.84	0.44 a 1.24
Muslo	23	17.3	0.77	0.43 a 1.10
Parte anterior del muslo	18	13.5	0.61	0.27 a 0.94
Parte posterior del muslo	5	3.8	0.17	0.02 a 0.32
Rodilla	25	18.8	0.84	0.51 a 1.17
Pantorrilla y tendón de Aquiles	5	3.8	0.17	0.02 a 0.32
Tobillo	20	15.0	0.67	0.38 a 0.97
Pie	13	9.8	0.44	0.17 a 0.67
Total	133	100	4.47	3.67 a 5.28

Clasificación de lesiones por tipo y localización (lesiones, %, tasa de incidencia e IC 95 %).

7.6 Gravedad e importancia de las lesiones

Durante la temporada, se registró un tiempo de inactividad total de 1658 días en los nueve clubes participantes. Las lesiones más comunes fueron las de gravedad moderada (44 %), seguidas de las leves (24 %). Las lesiones mínimas y las graves supusieron, respectivamente, un 17 % y un 16 % del total. Cada lesión se tradujo, de media, en nueve días de inactividad. La carga de lesiones supuso una pérdida de 73.8 días por cada 1000 horas del tiempo total de exposición de los jugadores.



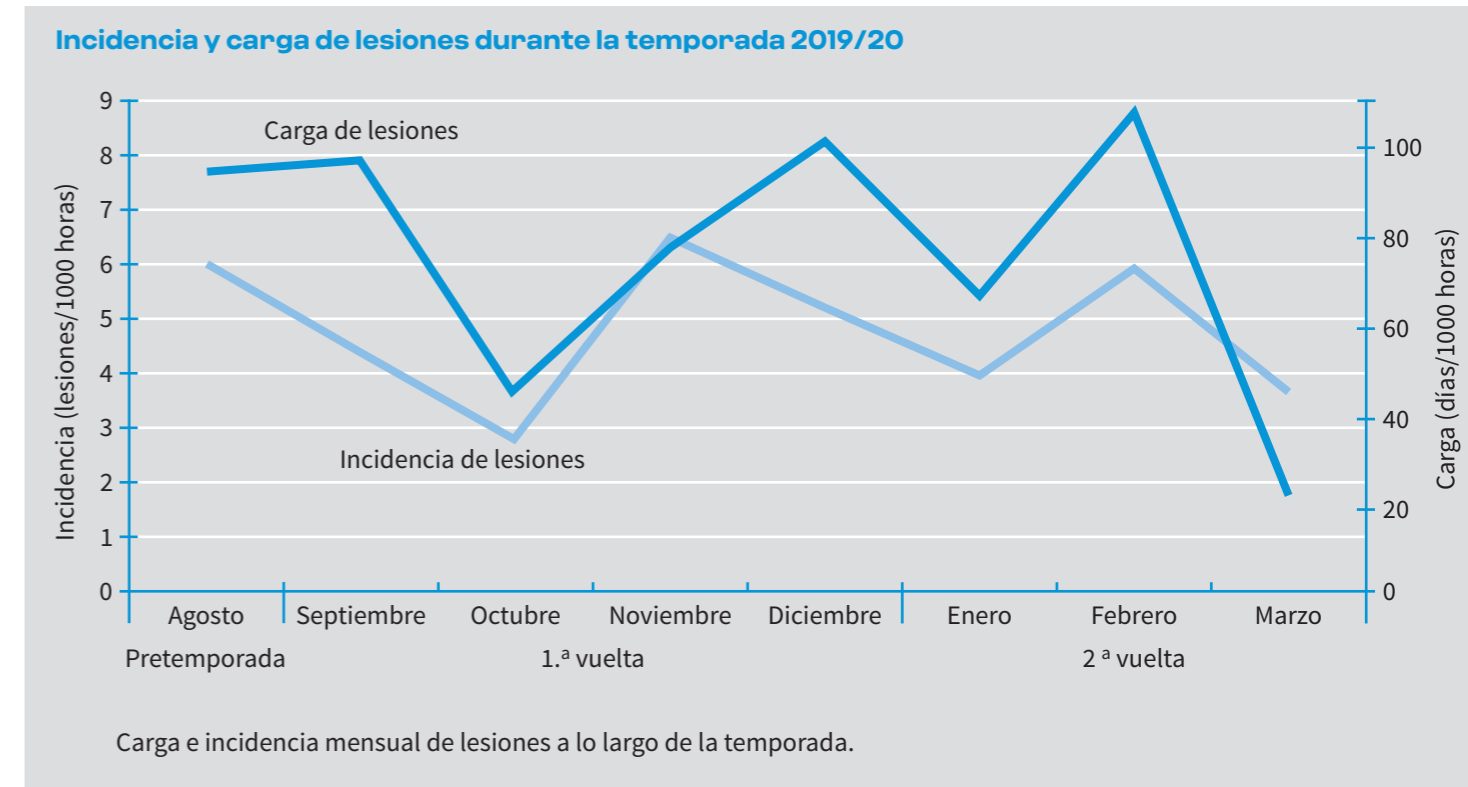
Matriz cuantitativa de riesgo de lesiones. Relación entre los días de baja y la incidencia de las lesiones.

La matriz cuantitativa de riesgo de lesiones elaborada para este estudio (gráfico 1) muestra la relación entre la incidencia y la gravedad de cada una de las lesiones con baja más habituales durante la temporada 2019-2020 de fútbol en Portugal.

7.7 Distribución de la incidencia y carga de lesiones durante la temporada

Se observó un elevado riesgo de lesiones y una menor disponibilidad de jugadores durante periodos clave de la temporada:

- Agosto (pretemporada) fue el mes en el que se registró la mayor incidencia (5.9 por cada 1000 horas) y la mayor carga mensual de lesiones (92.3 días de baja por cada 1000 horas).
- El pico de incidencia de lesiones se registró en noviembre (6.7 lesiones por cada 1000 horas).
- El pico de carga de lesiones se registró en febrero (105.5 lesiones por cada 1000 horas).



Carga e incidencia mensual de lesiones a lo largo de la temporada.

En la liga portuguesa, la pretemporada tiene lugar en agosto, y es en ese mes cuando los jugadores se exponen a un mayor número de sesiones de entrenamiento y partidos amistosos, lo que se traduce en elevados índices de incidencia y carga de lesiones (Lopes et al., 2023).

Tras la pausa de invierno —entre finales de diciembre y mediados de enero—, en febrero se registró el pico de incidencia y carga de lesiones. Probablemente se trate de un momento en el que la gran cantidad de entrenamientos y partidos se traduzca en fatiga psicológica y física, lo que a su vez podría repercutir negativamente en el rendimiento y aumentar el riesgo de lesiones (Ekstrand et al., 2004).

Aunque existe correlación positiva entre la carga de entrenamiento y la probabilidad de lesiones (a mayor carga, mayor probabilidad) (Killen et al., 2010), estudios recientes indican que el volumen de entrenamientos completados durante la pretemporada puede generar un efecto protector que ayude a reducir el riesgo de lesiones a lo largo de la temporada (Windt et al., 2016; Ekstrand et al., 2020).





Calentamiento progresivo

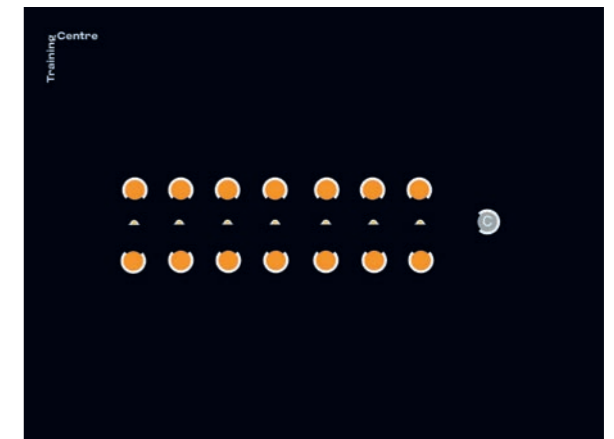
PARTE 1: EJERCICIO DE REACCIÓN – JUEGO CON CONOS

Organización

- Dividir a los jugadores por parejas.
- Colocar una hilera de conos en el suelo (un cono por pareja).
- Asignar un cono a cada pareja.
- Situar a los 2 jugadores de cada pareja a ambos lados del cono.

Explicación

- El entrenador va gritando aleatoriamente las siguientes órdenes: «cabeza», «hombro», «rodillas», «pies». Los jugadores tendrán que tocarse la parte del cuerpo que se nombre.
- Cuando el entrenador grite «cono», los integrantes de cada pareja intentarán hacerse con el cono que les toca.
- Gana el jugador que lo consiga.



FIFA Training Centre



Calentamiento progresivo

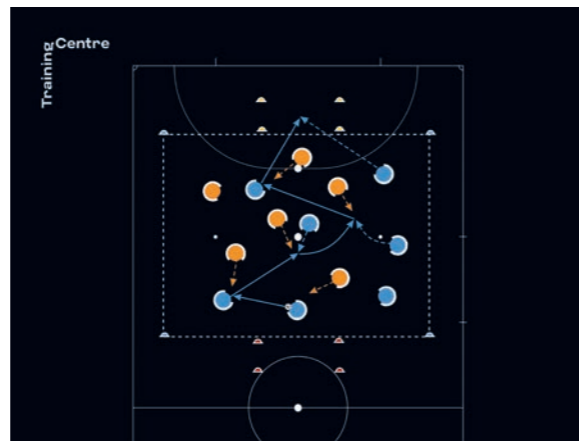
PARTE 2: BALONCESTO

Organización

- Delimitar con conos una zona de ejercicio de 50 x 20 m.
- Delimitar una zona de anotación de 1 x 2 m en cada extremo de la zona de ejercicio (una de ellas con conos rojos y la otra, con conos amarillos).
- Dividir el grupo en 2 equipos y asignar a cada equipo una dirección en la que atacar.

Explicación

- El ejercicio comienza con un salto entre dos.
- Los jugadores se pasan el balón con las manos y tienen prohibido el bote.
- Se anota una canasta cuando un jugador entra en la zona de anotación y atrapa un balón lanzado por un compañero.
- Los atacantes no pueden permanecer mucho tiempo en la zona de anotación. Si un jugador entra en la zona de anotación y no recibe el pase, deberá salir de dicha zona antes de volver a entrar.



FIFA Training Centre

PARTE 3: CALENTAMIENTO DINÁMICO – EJERCICIO DE MOVILIDAD

Organización

- Colocar 2 conos a 12 m de distancia entre sí y disponer otros 2 en paralelo, a la misma distancia.
- Dividir el grupo en 2 equipos (pueden ser los mismos que en el ejercicio anterior).
- Asignar un equipo a cada carril formado por 2 conos.

Explicación

- El entrenador pide a los jugadores que realicen una serie de ejercicios de movilidad, tal como se ve en el vídeo.

Calentamiento progresivo

PARTE 4: EJERCICIOS DE PASE Y CONDUCCIÓN

Organización

- Delimitar con conos una zona de ejercicio de 12 x 18 m.
- Colocar un cono en el centro de la zona de ejercicio.
- Situar un número igual de jugadores en las 4 esquinas de la zona de ejercicio.
- Repartir un balón para cada grupo de jugadores.

Explicación

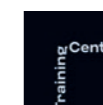
- Los jugadores forman filas en las cuatro esquinas de la zona de ejercicio y conducen simultáneamente hacia el cono central en diagonal. Al llegar, se sortean entre sí y siguen conduciendo hasta llegar a la esquina opuesta.
- Los jugadores deben acercarse lo más posible al cono central sin chocar entre sí, pasando por el lado derecho de dicho cono.
- Al llegar a la esquina opuesta en diagonal, entregan el balón al primer jugador de la fila.
- Una vez que todos los jugadores hayan realizado la secuencia varias veces, el entrenador les pedirá que pasen por el lado izquierdo del cono central.

Variación

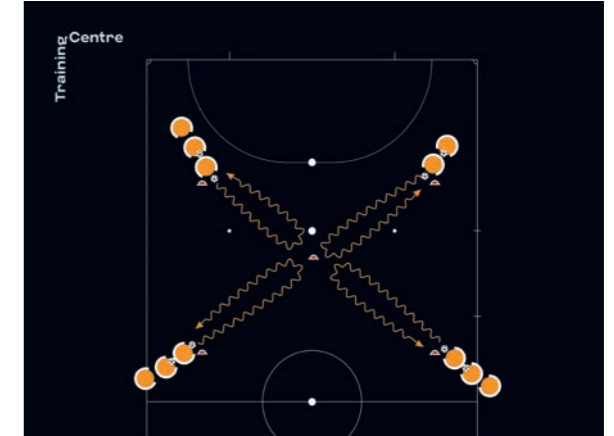
- Cuando llegan al cono central, los jugadores realizan un cambio de dirección y regresan a su posición inicial en conducción. Al llegar, entregan el balón al primer jugador de la fila.

Principios básicos

- El ejercicio incluye cierto grado de carrera.
- Los jugadores deben mantener la intensidad.
- Los jugadores deben emplear distintas acciones al conducir.
- El entrenador puede aprovechar la ocasión para intervenir con el fin de ofrecer consejos técnicos y aumentar la exigencia.



FIFA Training Centre



Activación: agilidad y velocidad

PARTE 1: EJERCICIO DE ESPRINT Y REACCIÓN

Organización

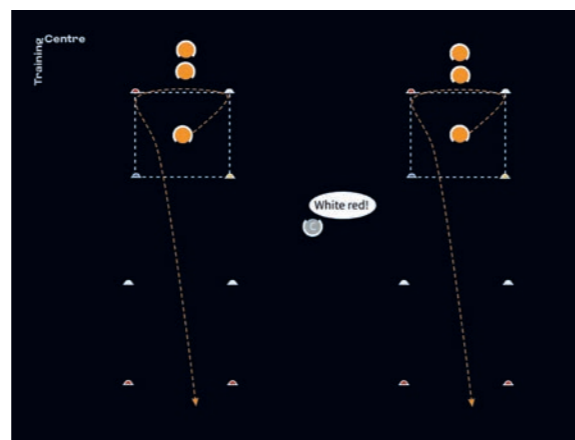
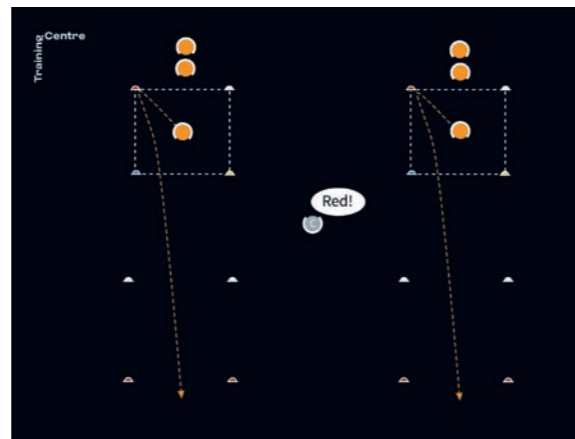
- Delimitar 2 recuadros con 4 conos de distintos colores que coincidan en ambos recuadros, como se ve en el gráfico.
- Delimitar una puerta con conos blancos a 5 m de cada recuadro y otra puerta con conos rojos a 10 m de cada recuadro.
- Dividir el grupo en 2 equipos y asignar un recuadro a cada equipo.

Explicación

- Un jugador de cada equipo se sitúa en el centro del recuadro y el resto forman una fila fuera del mismo.
- El entrenador grita el color de 1 de los 4 conos que forman los recuadros.
- El jugador corre a tocar con el pie el cono del color correspondiente y luego sale al esprint hacia la puerta de conos blancos.

Variación

- El entrenador grita 2 colores y los jugadores tienen que tocarlos con el pie en el mismo orden en que los haya dicho antes de salir al esprint hacia la puerta situada a 10 m.



FIFA Training Centre

Activación: agilidad y velocidad

PARTE 2: EJERCICIO DE AGILIDAD

Organización

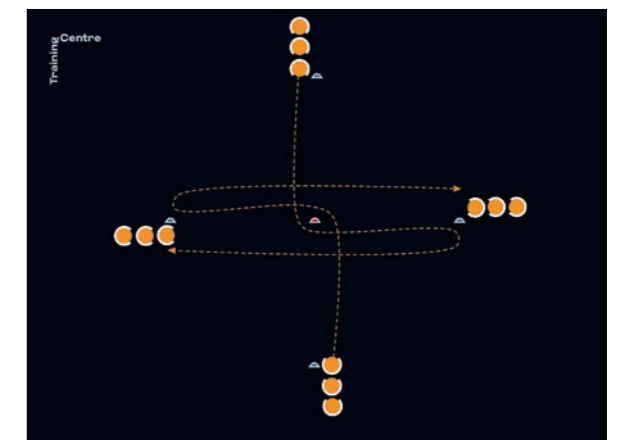
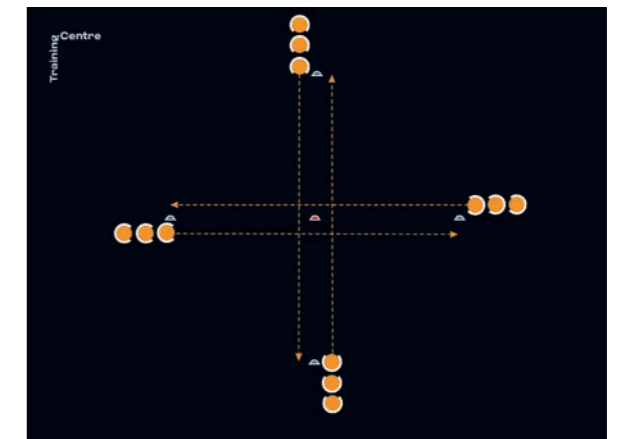
- Dividir el grupo en 4 equipos.
- Delimitar una zona de ejercicio de 5 x 5 m y colocar un cono en el centro de cada lateral.
- Que cada equipo forme una fila detrás de cada cono.
- Colocar otro cono en el centro de la zona de ejercicio.

Explicación

- El ejercicio se realiza por parejas de filas. Los primeros jugadores de dos filas opuestas salen corriendo hacia el equipo que tienen enfrente, pasan por la derecha del cono central y se incorporan a dicho equipo.
- La secuencia se repite con los jugadores de la otra pareja de filas opuestas.
- El ejercicio continúa de esta forma. Los jugadores de las distintas parejas de filas se turnan para correr hacia el equipo que tienen enfrente e incorporarse a este.

Variación

- Los primeros jugadores de dos filas opuestas salen corriendo hacia el cono central, vuelven corriendo hacia atrás en dirección al cono que queda a la izquierda de su posición inicial y, por último, salen al esprint hacia el cono que tienen justo enfrente.



FIFA Training Centre

Activación: agilidad y velocidad

PARTE 3: ASPECTOS TÉCNICOS

Organización

- Utilizar la mitad del campo.
- Entregar un balón a 5 de los jugadores.

Explicación

- Los jugadores con balón conducen libremente dentro de la zona de ejercicio.
- El resto de jugadores piden el balón para tratar de recibir.
- Los jugadores no deben quedarse quietos.

Principios básicos

- Los jugadores deben mantener la cabeza levantada en todo momento.
- Los jugadores con balón deben establecer contacto visual con el posible destinatario del pase.
- Los jugadores deben ser conscientes de la posición de sus compañeros.
- Deben medir sus pases correctamente.
- Deben moverse adecuadamente para recibir el balón.
- Deben identificar el momento perfecto para pasar el balón.



FIFA Training Centre

Pases con múltiples balones

Organización

- Delimitar una zona ejercicio de 11 x 11 m.
- Distribuir a los jugadores alrededor de la zona de ejercicio.
- Entregar un balón a 5 de los jugadores.

Explicación

- Los jugadores que tienen balón entran en conducción y de forma simultánea a la zona de ejercicio.
- Cada jugador establece contacto visual con un compañero de los que están situados fuera de la zona de ejercicio antes de pasarle el balón.
- El pasador ocupa el lugar del receptor, que entrará en la zona de ejercicio en conducción.

1.ª variación

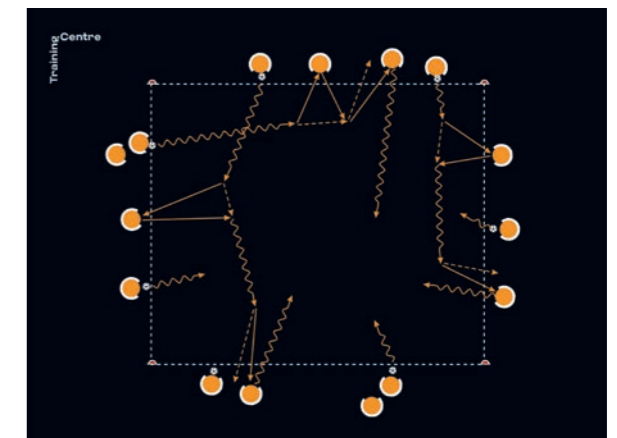
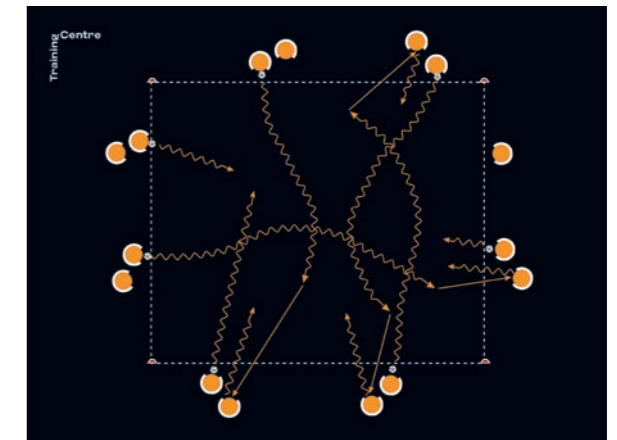
- El pasador envía un pase con bote a uno de los jugadores situados fuera de la zona de ejercicio antes de pasar el balón a otro de esos jugadores.

2.ª variación

- Introducir más balones en el ejercicio y pedir a los jugadores que aumenten el ritmo.

Principio básico

- Los jugadores deben conducir en velocidad y mantener la cabeza levantada para establecer contacto visual con el posible destinatario del pase.



FIFA Training Centre

Capacidad aeróbica con partido reducido de 3 contra 3

Organización

- Utilizar la mitad del campo.
- Colocar una portería en cada extremo de la zona de ejercicio.
- Situar a un guardameta en cada portería.
- Organizar un 3 contra 3 dentro de la zona de ejercicio.

Explicación

- Se organiza un partido de 3 contra 3 y se aplica el reglamento estándar del fútbol.
- Los equipos realizan 5 series de 2 minutos de juego a intensidad alta más 1 minuto de recuperación.
- Una vez completado el ciclo de 5 series, se repite tras un descanso de 2.5 minutos entre ciclo y ciclo.
- Si un equipo marca, conserva la posesión y su guardameta reinicia el juego.

1.ª variación

- Solo se pueden dar dos toques.

2.ª variación

- Se introduce un jugador neutral para crear una superioridad numérica de 4 contra 3 a favor del equipo que tiene el balón.
- No hay límite para el número de toques.

Principios básicos

- Los jugadores deben realizar el ejercicio a alta intensidad, atacar con rapidez y aprovechar la posesión.
- Se les anima a que disparen cuando tengan ocasión.



Entrenamiento anaeróbico con juego de posesión

Organización

- Delimitar una zona de ejercicio de 15 x 20 m.
- Organizar un 3 contra 3 más 1 dentro de la zona de ejercicio

Explicación

- El objetivo de ambos equipos es conservar la posesión durante todo el tiempo que les sea posible.
- El jugador neutral ayudará al equipo en posesión de la pelota.
- El ejercicio consiste en 60 segundos de juego seguido de 40 segundos de descanso. La secuencia se repite 4 o 5 veces.
- Si el balón sale fuera, el entrenador introduce otro.

1.ª variación

- Solo se pueden dar dos toques.

2.ª variación

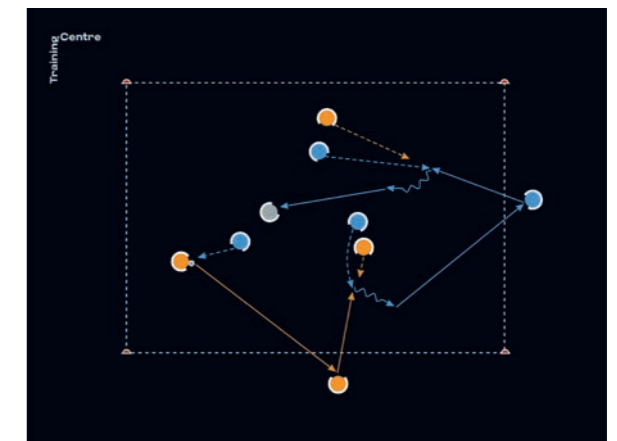
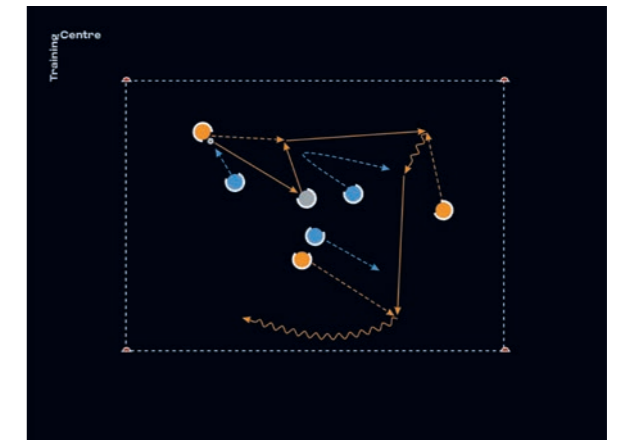
- Los equipos suman un punto cada vez que logren dar diez pases.

3.ª variación

- Se suma un jugador de cada equipo fuera de la zona de ejercicio. Este jugador solo puede dar un toque al balón.

Principios básicos

- Los jugadores deben moverse para recibir el balón.
- Los jugadores que no tienen la posesión presionarán a los rivales con intensidad.
- El ejercicio debe realizarse a un ritmo alto.



Presión (4 contra 4 más 4)

Organización

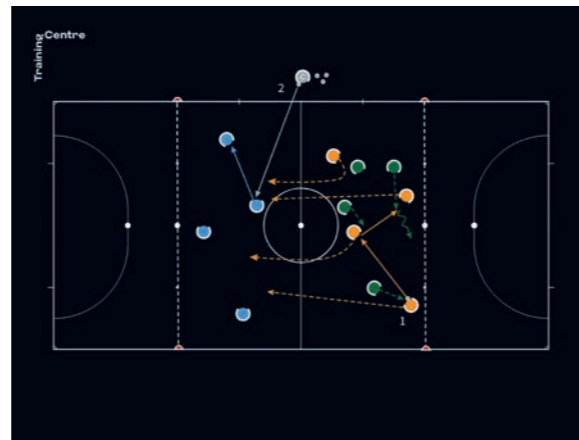
- Disponer la zona del ejercicio como se muestra en el gráfico.
- Dividir el grupo en 3 equipos de 4 jugadores cada uno (azules, naranjas y verdes).
- Situar un equipo atacante en cada mitad del campo (naranjas y azules) y asignar al tercer equipo el papel de defensor (verdes).

Explicación

- Para dar comienzo al ejercicio, el entrenador envía un balón al equipo naranja.
- El objetivo de los equipos naranja y azul, cuyos jugadores solo pueden dar dos toques al balón, es mantener la posesión.
- El equipo verde intentará robar el balón.
- Los jugadores pueden moverse por toda la zona del ejercicio.
- Si el equipo verde roba el balón o fuerza que se interrumpa el juego, el equipo que ha perdido la posesión pasará a defender.
- Si un jugador naranja o azul da más de dos toques, su equipo pasará a ser el conjunto defensor.

Principios básicos

- Los atacantes deben intentar mantener la posesión creando opciones de pase para sus compañeros.
- Los atacantes tienen que hacer buenos movimientos para recibir el balón.
- Los defensores deben presionar en bloque con intensidad para recuperar la posesión.



FIFA Training Centre

Carreras de recuperación

Organización

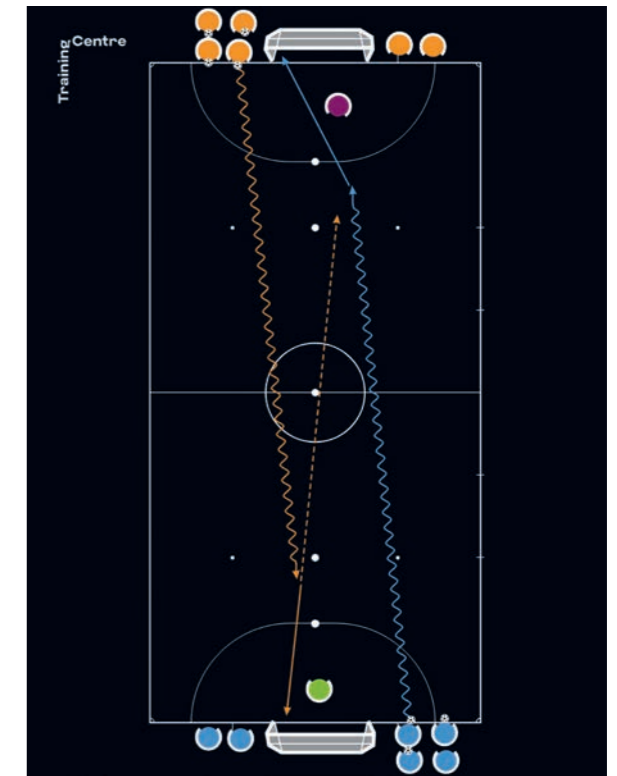
- Utilizar toda la cancha.
- Situar a un guardameta en cada portería.
- Dividir el grupo en 2 equipos de 6 jugadores cada uno (naranjas contra azules).
- Alinear a cada equipo junto a una portería y dar un balón a cada jugador.

Explicación

- El primer jugador naranja de la fila conduce el balón lo más rápido posible hacia la portería situada en el extremo opuesto del campo.
- En cuanto el jugador naranja entra en la zona de finalización (delimitada por la línea de 10 m), el primer jugador azul de la fila sale conduciendo el balón lo más rápido posible hacia la portería situada en el lado opuesto.
- Inmediatamente después de rematar a puerta, el jugador naranja persigue al jugador azul e intenta impedir que marque gol.
- Si el balón sale por la línea de banda, la ronda finaliza y el siguiente jugador inicia el avance hacia la portería.
- La secuencia se repite hasta que todos los jugadores hayan realizado el ejercicio.

Principios básicos

- Todas las acciones deben ejecutarse con la máxima intensidad.
- A la hora de rematar a puerta con el máximo nivel de intensidad, los jugadores deben concentrarse en disparar entre los tres palos y batir al guardameta.
- Los jugadores deben hacer una rápida recuperación defensiva e impedir que el rival marque gol.



FIFA Training Centre

Transiciones a alta velocidad

Organización

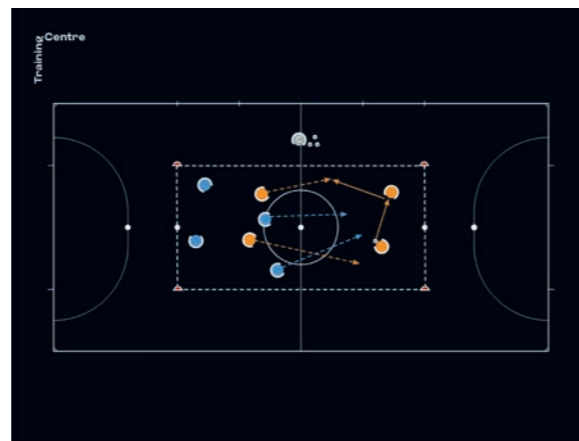
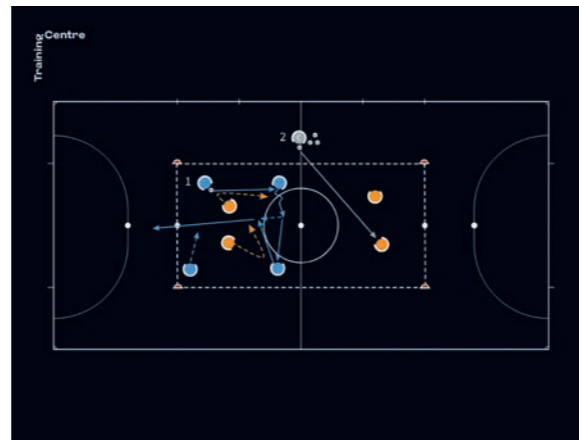
- Delimitar una zona de 20 x 30 m a cada lado de la línea de medio campo.
- Dividir el grupo en 2 equipos de 4 jugadores cada uno (naranjas contra azules) y colocar a cada equipo en una de las mitades de la zona del ejercicio.
- Situar a 2 jugadores naranjas dentro del campo del equipo azul.

Explicación

- Se disputa un juego de posesión de 4 contra 2 en el campo del equipo azul.
- El objetivo del equipo azul es encadenar diez pases. Si lo consigue, sumará un punto.
- Los dos jugadores naranjas tratan de robar el balón.
- Si un jugador naranja toca el balón o un jugador azul lo envía fuera de la zona del ejercicio, el entrenador lanzará un nuevo balón a un jugador naranja situado en la otra mitad de la zona y los dos jugadores naranjas que presionaban se desplazarán a la mitad opuesta para pasar a formar parte del equipo atacante.
- Al mismo tiempo, dos jugadores azules entrarán en el campo del equipo naranja para intentar recuperar el balón.

Principios básicos

- Los defensores deben presionar de forma coordinada.
- Se debe fomentar que los jugadores atacantes no den más de dos toques al balón.
- Los jugadores del equipo en posesión deben crear ángulos de pase para el compañero que lo conduce.
- Los jugadores atacantes deben moverse para recibir el balón.
- Los defensores deben presionar con mucha intensidad.
- Los jugadores deben recuperar rápidamente la posición entre transiciones.
- Los atacantes deben medir bien sus pases.



Fortaleza física para proteger el balón

Organización

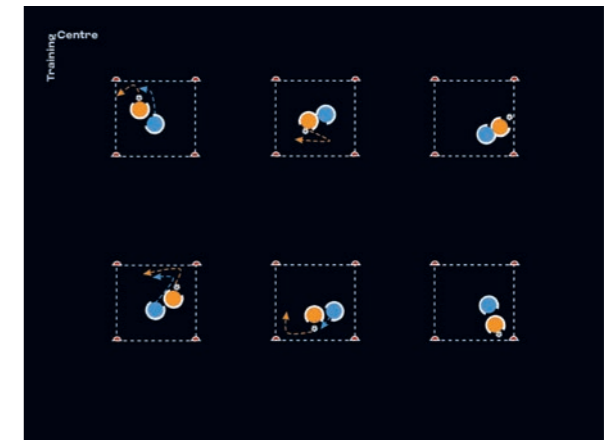
- Delimitar varios cuadrados de 4 x 4 m en las dos mitades de un terreno de juego reglamentario.
- Dividir el grupo en 2 equipos (naranjas y azules).
- Organizar un 1 contra 1 en cada cuadrado y entregar un balón a cada pareja.

Explicación

- El atacante trata de proteger el balón sin que salga del cuadrado.
- El defensor trata de arrebatar la posesión al atacante.
- Los jugadores de cada cuadrado intercambian posiciones cada 30 segundos.

Principios básicos

- Los jugadores que protejan el balón se mantendrán firmes y colocarán el cuerpo entre el rival y el balón.
- Podrán abrir los brazos para crear espacio entre el cuerpo y el rival, a la vez que leen los movimientos de este sin necesidad de mirarlo.
- Además, usarán el pie más alejado del balón para desplazarlo por el cuadrado e impedir así que el rival se lo arrebate.



Transición y presión de 4 contra 2 a 4 contra 6

Organización

- Delimitar una zona de 30 x 20 m.
- Delimitar un cuadrado de 5 x 5 m en el centro de la zona.
- Dividir el grupo en 2 equipos (6 jugadores naranjas y 4 azules).
- Organizar un 4 contra 2 dentro del cuadrado, con el equipo azul en superioridad numérica.
- Colocar un jugador naranja en cada esquina de la zona.

Explicación

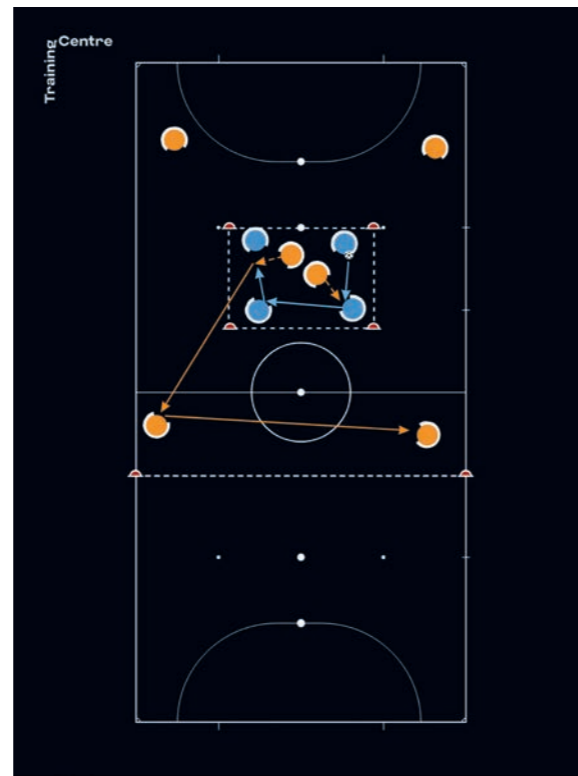
- El entrenador envía el balón a un jugador azul.
- El equipo azul procura conservar la posesión en el interior del cuadrado, y el naranja trata de arrebatárselo el balón.
- Si un jugador naranja roba la pelota, la pasa a un compañero situado fuera del cuadrado, y los demás integrantes del equipo salen de él para crear una superioridad de 6 contra 4.
- Ahora, el equipo azul ejerce presión y trata de hacerse con el balón en un lapso de 30 segundos.
- Si no lo logra, el entrenador detiene el juego y se reinicia la secuencia.
- Si un jugador naranja envía el balón fuera de la zona, se reinicia la secuencia.

Variación

- Para mantener altas la motivación y la intensidad, se pide a los dos equipos que encadenen diez pases (el azul dentro del cuadrado y el naranja fuera de él).

Principios básicos

- Tras ganar la posesión, los jugadores deberán efectuar el primer pase que les permita comenzar la siguiente jugada.
- Los jugadores que tengan la posesión deberán crear líneas de pase para que el compañero que lleve el balón disponga de todas las opciones posibles.



FIFA Training Centre

Una publicación de:

Fédération Internationale de Football Association
FIFA-Strasse 20, apdo. de correos 8044, Zúrich (Suiza)
Teléfono: +41 (0)43 222 7777 FIFA.com
Producido en Suiza

Queda prohibida la reproducción total o parcial del contenido de este documento salvo con la autorización previa de la FIFA, en cuyo caso deberá citarse la fuente (Manual de preparación física para fútbol de la FIFA © FIFA 2024).

El logotipo de la FIFA es una marca registrada. Los emblemas oficiales de los respectivos torneos de la FIFA son marcas registradas.

© 2024 FIFA

Contenidos y producción

División de Desarrollo del Fútbol Mundial
Departamento de Servicios de Desarrollo del Fútbol
Philippka GmbH & Co. KG

Recopilación de datos

Recursos internos de la FIFA

Diseño gráfico

Philippka GmbH & Co. KG

Fotografías

© FIFA; © Getty Images

FIFA[®]