

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas

Predictive model of sprint performance based on countermovement jump and body mass index in football players

Cesar Augusto Santacruz Marín; Wilson Andrés España Chacua; Javier Gaviria Chavarro; Luis Adolfo Motato Rodríguez; Julián David Galeano Virgen

Inst. Univ. Escuela Nacional del Deporte, Colombia

*Autor para correspondencia: Julian David Galeano Virgen daga1293@gmail.com

Cronograma editorial: Artículo recibido 17/01/2025 Aceptado: 02/09/2025 Publicado: 01/10/2025

<https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Para citar este artículo, utilice la siguiente referencia:

Santacruz Marín, C.A.; España Chacua, W.A.; Gaviria Chavarro, J.; Motato Rodríguez, L.A.; Galeano Virgen, J.D. (2025). Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Sportis Sci J, 11 (4), 1-19
<https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Contribución del autor: Todos los autores contribuyeron de forma equitativa al trabajo.

Financiamiento: El estudio fue financiado por los autores.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto.

Aspectos éticos: El estudio declara los aspectos éticos.

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Resumen

El fútbol y sus diferentes variables que condicionan el rendimiento son cada vez estudiadas con el fin de identificar y potenciar el desempeño de los deportistas en el campo, por eso, el objetivo de este estudio consiste en desarrollar un modelo predictivo del rendimiento en sprint para futbolistas U15, todo esto se basó en variables obtenidas del salto contramovimiento (CMJ), peso, talla e índice de masa corporal (IMC). Bajo un diseño observacional transversal, se evaluaron 45 jugadores U15 de un club de Cali, generando 123 observaciones. Las mediciones incluyeron peso, talla, IMC, altura de CMJ y tiempos de sprint en distancias de 10,20,30 metros. Los análisis estadísticos se realizaron con el software SPSS, empleando la prueba de Kruskal-Wallis, intervalos de confianza del 95% para los coeficientes de regresión y el factor de inflación de la varianza (VIF) para verificar multicolinealidad. Los resultados indicaron que los tiempos de sprint variaron entre 1,67 y 2,78 segundos. La altura de media alcanzada en el CMJ fue de 29,38 cm, con valores entre 14,87 y 54,45 cm. La fuerza relativa, medida en N/kg, osciló entre 8,71 y 16,66, con un promedio de $12,15 \pm 1,50$ N/kg. Se identificó una correlación inversa significativa entre la fuerza relativa y el tiempo de sprint, sugiriendo que mejoras en la fuerza relativa pueden reducir los tiempos de sprint lineal. En conclusión, el estudio destaca la relevancia de entrenamientos orientados a aumentar la fuerza relativa, optimizando el rendimiento en sprint de futbolistas juveniles.

Palabras clave: sprint; salto contra movimiento; índice de masa corporal; fútbol.

Abstract

Football and its various factors influencing performance are increasingly being studied to identify and enhance the athlete's performance on the field. Therefore, this study aims to develop a predictive model for sprint performance in U15 football players, based on variables obtained from the countermovement jump (CMJ), weight, height, and body mass index (BMI). Using a cross-sectional observational design, 45 U15 players from a club in Cali were evaluated, generating 123 observations. Measurements included weight, height, BMI, CMJ height, and sprint times over distances of 10,20 and 30 meters. Statistical analyses were conducted using SPSS software, employing the Kruskal-Wallis test, 95% confidence intervals for regression coefficients, and the variance inflation factor (VIF) to check for multicollinearity. The results indicated that sprint times ranged from 1.67 to 2.78 seconds. The average height achieved in the CMJ was 29.38 cm, with values between 14.87 and 54.45 cm. relative strength, measured in N/kg. A significant inverse correlation was identified between relative strength and sprint time, suggesting that improvements in relative strength can reduce linear sprint time. In conclusion, the study highlights the importance of training programmes focused on increasing relative strength, thereby optimizing sprint performance in youth football players.

Key words: sprint; counter movement jump; body mass index; soccer.

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Introducción

El fútbol en Colombia y en el mundo ha crecido significativamente en función de los dispositivos y herramientas para controlar y potenciar el desempeño de los deportistas, cada vez es más relevante monitorear la condición física para optimizar el rendimiento y prevenir lesiones (Castillo et al., 2023). Las categorías juveniles incorporan estadios cruciales en el perfeccionamiento de los jugadores, conteniendo objetivos y tareas diferenciadas con respecto a los deportistas de fútbol profesional (García Gambettola & Mesa González, 2024). Las demandas físicas en el fútbol son diversas a causa de los esfuerzos intermitentes (Márquez & Matute, 2024) que pueden generarse por situaciones propias del juego, el modelo de juego del club, la capacidad física individual, entre otros; Tales situaciones se pueden reflejar en entrenamientos como en competencia e involucran una interacción de las capacidades condicionales. Es además, preponderante identificar como y de qué forma intervenir con jugadores adolescentes, principalmente desde el entrenamiento de fuerza, que es seguro y beneficioso si realiza de forma adecuada (Peinado Rincón et al., 2024). Estas capacidades condicionales son indispensables en el rendimiento deportivo, por lo que conocer los factores que afectan a este tipo de acciones para su optimización es fundamental (Merino-Muñoz et al., 2021).

El sprint es una de las acciones físicas que ha sido estudiada en consideración, ya que puede llegar a ser una acción decisiva en el resultado final de un partido. Son recurrentes en el transcurso del juego, lo que se evidencia a partir de las distancias recorridas tanto en categorías adultas como juveniles (Castillo Páez, 2024). Se ha identificado que un futbolista puede realizar entre 15 a 50 sprints máximos o sub-máximos durante un partido, dependiendo de la posición de juego (Vidal Maturana et al., 2024). Evaluar y optimizar esta capacidad genera a futuro un determinante en el rendimiento del deportista (Fernández Galván et al., 2024).

La evaluación de la condición física en jugadores de fútbol es de suma importancia no solamente para medir y controlar las respuestas físicas, sino también para generar estrategias de prevención y predicción (Leppänen et al., 2022). En este sentido, el salto con contramovimiento (CMJ) es un test válido para la evaluación y medición de la fuerza en miembros inferiores durante la ejecución de la fase estiramiento-acortamiento (Barrera et al., 2021). Por ello, el CMJ permite medir la fuerza en relación con el sprint y en la

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

detección de talentos (Raya et al., 2017). En esa misma línea, se hace útil para establecer parámetros para la mejora del rendimiento deportivo, dado que la variable de fuerza relativa (fuerza máxima) obtenida en saltos con contramovimiento se presenta como un predictor de la velocidad máxima de carrera (González-Fernández et al., 2022).

Por otra parte, los factores antropométricos y el índice de masa corporal (IMC) se han asociado con el sprint, aunque de manera más directa. Además, los perfiles antropométricos facilitan la determinación de variables morfológicas claves para el rendimiento deportivo (Ceballos-Gurrola et al., 2021), así como la selección de jóvenes deportistas (Falces Prieto, 2017).

La planificación del entrenamiento en el fútbol ha cambiado durante los últimos años, es así que imprevistos como la pandemia o modificaciones en la forma de competir, han llevado a que se prioricen aspectos como el acondicionamiento físico o el trabajo psicológico (Sanmiguel-Rodríguez et al., 2024) también (Sanmiguel-Rodríguez et al., 2022) ha expresado que los jugadores de alto nivel normalmente realizan mayor cantidad de esfuerzos de alta velocidad en partidos que en entrenamientos, lo que indica la importancia de establecer métricas que permitan controlar estas variables.

Finalmente, las variables predictoras son de gran relevancia en el contexto deportivo actual. Al desarrollar modelos predictivos basados en características físicas y antropométricas, se permitirá realizar una planificación de tareas específicas optimizando la capacidad de sprint en los jugadores (Casamichana Gómez et al., 2015), de allí que el objetivo sea desarrollar un modelo predictivo del rendimiento en sprint en futbolistas U15, utilizando variables registradas en el salto con contramovimiento, peso, talla e IMC.

Material y método

Diseño de Estudio

El paradigma del estudio es cuantitativo, el cual facilitará los procesos de identificación de los factores predictivos del rendimiento en sprints en futbolistas de la categoría U15. Por su parte, el diseño es de carácter observacional (Sánchez Martín et al., 2024), con corte transversal, que, a través de la evaluación de algunas variables físicas y antropométricas, se asocia con el tiempo de sprint en esta población juvenil.

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Área y población de estudio

El presente estudio se centra en el área de rendimiento deportivo de deportistas de fútbol masculino de nivel formativo. La población estuvo compuesta por jugadores de la categoría U15 que participan en el campeonato nacional organizado por la División aficionada del Fútbol Colombiano (DIFUTBOL), clasificados en cuatro posiciones diferentes en el campo de juego: portero (1), defensa (2), volante (3) y delantero (4).

Tamaño de muestra

La muestra consistió en 45 deportistas, de los cuales se obtuvieron 123 observaciones. Como criterios de inclusión, se consideró la autorización firmada y que no presentaran lesiones que limitaran la realización de la prueba. Por su parte, los criterios de exclusión fueron jugadores en periodo de prueba y aquellos que hayan formado parte de selecciones representativas previas a la evaluación.

Procedimiento Experimental

Los participantes fueron evaluados en sesiones organizadas por el equipo de investigación. El peso corporal se calculó con una báscula convencional (Quirumed, Valencia, España) con una precisión de $\pm 0,01$ kg; la talla se midió con un medidor de distancia láser Bauker, y el IMC se calculó utilizando los datos procedentes de las dos medidas preliminares por un profesional con certificación ISAK I. Se evaluó el salto contramovimiento (CMJ) empleando como instrumento de evaluación el sensor fotoeléctrico WheelerJump, siendo un instrumento válido y fiable para la determinación del CMJ (Patiño-Palma et al., 2022). El tiempo en sprint en distintas distancias (10, 20 y 30 metros) se registró en cada intento (T/D). Los jugadores recibieron instrucciones detalladas sobre el procedimiento y realizaron un calentamiento adecuado antes de cada prueba para reducir el riesgo de lesiones.

Control del sesgo

Para minimizar posibles sesgos de medición y de selección se usó dispositivos de evaluación estandarizado, para recoger datos de altura, fuerza, potencia y velocidad. Se empleo estrictamente el protocolo, para controlar la correcta ejecución del salto conservando las fases excéntrica y concéntrica y la velocidad lineal.

Análisis estadístico

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Los datos recolectados fueron analizados mediante la prueba de Kruskal-Wallis para encontrar diferencias en la variable velocidad con respecto a la posición de juego y se utilizó la regresión lineal múltiple para evaluar la relación entre las variables independientes, de las cuales solo tres variables fueron relevantes para el modelo (distancia recorrida, fuerza relativa e IMC) y la variable dependiente (tiempo en sprint). Para la construcción del modelo de regresión lineal múltiple, se utilizó el método de introducción ("enter method"), el cual consiste en incluir todas las variables predictoras de manera simultánea en el modelo sin realizar selecciones automáticas de eliminación o entrada de variables. Para evaluar la validez del modelo de regresión lineal múltiple y determinar si las variables predictoras tienen un impacto significativo en la variable dependiente, se utilizó la prueba ANOVA (Análisis de Varianza). El software utilizado para el análisis estadístico fue el SPSS (V 24), aplicando un nivel de significancia de 0,05. Esto significa que cualquier resultado con un valor *p* inferior a inferior a 0,05 indica que existe suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula, es decir, que la relación entre las variables no es producto del azar, sino que es estadísticamente significativa. Además, se calcularon intervalos de confianza del 95% para los coeficientes de regresión, así como el factor de varianza (VIF) para evaluar la multicolinealidad entre variables.

Resultados

En relación con el rendimiento en sprint a nivel general, el tiempo registrado varió entre 1,67 y 2,78 segundos, con un promedio de 2,25 segundos y una desviación estándar de 0,27 segundos. La altura lograda en el salto de contramovimiento (CMJ) presentó valores entre 14,87 y 54,45 cm, con una media de 29,38 cm y una desviación estándar de 7,32 cm, reflejando una amplia dispersión en la capacidad de salto de los jugadores. En cuanto a la fuerza relativa, medida en newtons por kilogramo de peso corporal, los valores oscilaron entre 8,71 y 16,66 N/kg, con un promedio de 12,15 N/kg y una desviación estándar de 1,50 N/kg. En términos de potencia, se observaron valores que van desde 788,25 hasta 3026,26 W, con una media de 1764,34 W y una desviación estándar de 483,83 W.

La velocidad en sprint de los jugadores mostró un rango de entre 1,21 y 3,27 m/s, con una media de 2,36 m/s y una desviación estándar de 0,34 m/s. Respecto a las medidas antropométricas, la talla de los jugadores estuvo entre 1,60 y 1,84 metros, con un promedio

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

de 1,70 metros y una desviación estándar de 0,078 metros. El peso corporal osciló entre 46 y 82 kg, con un promedio de 60,56 kg y una desviación estándar de 8,89 kg. Finalmente, el índice de masa corporal (IMC) mostró un rango de valores entre 17,52 y 25,55 kg/m², con una media de 20,83 kg/m² y una desviación estándar de 2,07 kg/m².

En cuanto a la distribución de las posiciones de juego en la muestra, se observó que la mayor proporción de los jugadores se desempeñaba como volantes, representando el 46,7 % del total. Los defensas constituyán el 26,7 % de la muestra, mientras que los delanteros y los porteros representaban el 17,8 % y el 8,9 %, respectivamente.

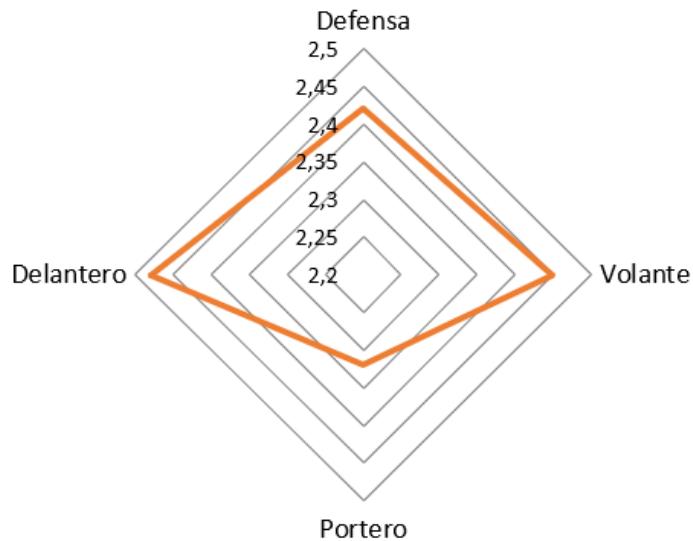
Si bien esta distribución permite observar tendencias según la posición de juego, se reconoce que la cantidad de participantes por cada rol es limitada. Esto podría generar un sesgo en la interpretación de los resultados, ya que algunas posiciones presentan menor representación en la muestra. No obstante, esta segmentación se mantiene con el propósito de explorar diferencias potenciales en el desempeño del sprint según la función en el campo, lo que podría ser de interés para futuros estudios con muestras más amplias. Para mitigar este posible sesgo, los análisis principales del estudio se enfocan en variables generales del rendimiento en sprint, con un modelo predictivo basado en variables físicas y antropométricas, en lugar de centrarse exclusivamente en las diferencias por posición de juego.

En el análisis de la velocidad (m/s) según la posición de juego, se observaron diferencias importantes en las capacidades físicas de los futbolistas. Los porteros registraron la menor velocidad promedio, con un valor de 2,32 m/s, alcanzando un máximo de 2,63 m/s y un mínimo de 1,21 m/s. Además, este grupo presentó la mayor variabilidad, con una desviación estándar de 0,40 m/s. Por otro lado, los defensas mostraron una velocidad promedio ligeramente superior de 2,42 m/s, con un rango que va desde 1,71 m/s a 2,85 m/s y una menor dispersión reflejada en una desviación estándar de 0,26 m/s.

En el caso de los volantes, la velocidad promedio fue de 2,45 m/s, con valores que oscilaron entre 2,00 m/s y 3,27 m/s, mientras que su variabilidad fue moderada, con una desviación estándar de 0,28 m/s. Finalmente, los delanteros registraron la mayor velocidad promedio, con 2,48 m/s, un rango entre 2,03 m/s y 3,06 m/s, y la menor variabilidad, con una desviación estándar de 0,25 m/s (Figura 1).

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Figura n.º 1. Velocidad promedio m/s según posición de juego.



Nota. Figura de elaboración propia.

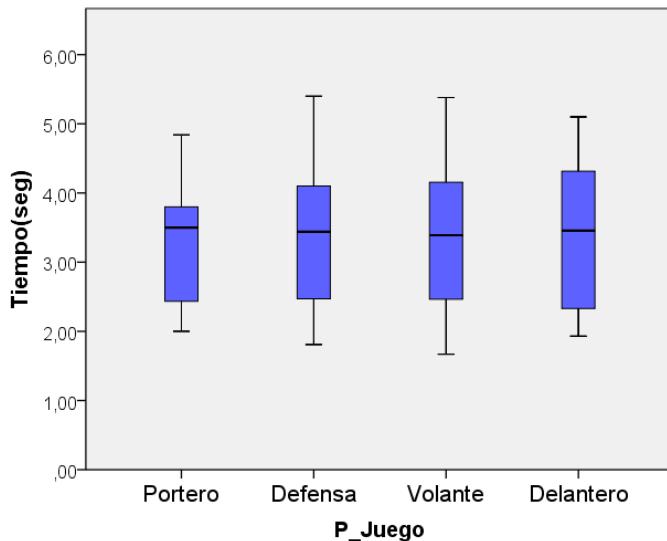
Los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para comparar los tiempos de sprint entre las diferentes posiciones de juego (porteros, defensas, volantes y delanteros) indican que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. La estadística de contraste obtenida fue de 0.094, con 3 grados de libertad, y un valor de significancia asintótica ($p = 0.993$).

Dado que este valor p es muy superior al umbral de 0.05, no se puede rechazar la hipótesis nula, lo que sugiere que las diferencias observadas en los tiempos de sprint entre posiciones de juego podrían deberse al azar y no a una relación real entre estas variables.

El diagrama de cajas y bigotes revela que las distribuciones de los tiempos de sprint son similares entre las posiciones, con una mediana y rango intercuartil comparables. Esto sugiere que, aunque pueden existir ligeras variaciones en los valores individuales, las diferencias en los tiempos de sprint entre posiciones no son lo suficientemente consistentes como para ser estadísticamente significativas en este análisis (Figura 2).

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Figura n.º 2. Boxplot: *Tiempo vs Posición de Juego.*



Nota. Figura de elaboración propia.

Los resultados obtenidos del modelo de regresión lineal múltiple, aplicado con el método intro, para predecir el rendimiento en sprint (medido en segundos) en jugadores de fútbol de la categoría U15. Este modelo utiliza como variables predictoras la distancia recorrida (metros), el índice de masa corporal (IMC) y la fuerza relativa (fuerza en N/kg), las cuales fueron las más relevantes para la realización de este (Tabla 1).

El modelo muestra un coeficiente de correlación múltiple (R) de 0,957, lo cual indica una relación fuerte entre las variables predictoras (metros, IMC y fuerza relativa) y el tiempo de sprint. El coeficiente de determinación ajustado (R^2) es 0,914, sugiriendo que el modelo es capaz de explicar el 91,4 % de la variabilidad en el rendimiento en sprint de los jugadores. Esto representa un ajuste robusto del modelo a los datos, señalando que la combinación de estas variables tiene una alta capacidad explicativa en la predicción del rendimiento en sprint. Además, el error estándar de la estimación, de 0,296 segundos, muestra que el modelo tiene un buen grado de precisión en sus predicciones.

La prueba ANOVA indica que el modelo es estadísticamente significativo en su conjunto. La suma de cuadrados de la regresión es 116,964, con una media cuadrática de 38,988. El valor de F es 443,529, con un valor $p < 0,001$. Estos resultados confirman que las variables predictoras tienen un efecto significativo en la variable dependiente (tiempo de

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

sprint), lo que justifica el uso del modelo para hacer inferencias sobre el rendimiento en sprint en esta población.

Entre los coeficientes de regresión obtenidos para cada variable predictor, que ayudan a entender su impacto específico en el tiempo de sprint, se encuentran los siguientes: el término independiente o constante tiene un valor de 2,172 segundos ($p < 0,001$), representando el valor base del tiempo de sprint en ausencia de influencia de las variables predictoras y funcionando como un punto de referencia inicial.

El coeficiente para la distancia es de 0,967 ($p < 0,001$), lo que indica que esta variable tiene una influencia positiva y significativa sobre el tiempo de sprint. Es decir, a medida que aumenta la distancia recorrida, el tiempo en el sprint también aumenta, lo cual es consistente con la expectativa de que recorrer una mayor distancia requiere más tiempo. Además, el intervalo de confianza al 95 % para el coeficiente de la distancia se encuentra entre 0,115 y 0,129, lo que indica una alta precisión en la estimación de este efecto.

La fuerza relativa tiene un coeficiente de -0,056 ($p = 0,041$). Este resultado sugiere una relación inversa entre la fuerza relativa y el tiempo de sprint: a mayor fuerza relativa, menor tiempo en el sprint. En otras palabras, los jugadores con mayor fuerza relativa tienden a completar el sprint en menos tiempo, lo cual es coherente con la lógica de que una mayor fuerza contribuye a una mayor velocidad y mejor rendimiento en el sprint. El intervalo de confianza al 95 % para el coeficiente de fuerza relativa va de -0,084 a -0,002, confirmando que este efecto es pequeño pero significativo.

El IMC tiene un coeficiente de -0,060 ($p= 0,024$). Este resultado también indica una relación inversa entre el IMC y el tiempo de sprint, lo que sugiere que un mayor IMC se asocia con un menor tiempo en el sprint en esta muestra. Este hallazgo puede reflejar que un IMC más alto dentro de ciertos rangos en esta población juvenil puede relacionarse con mayor masa muscular y, por lo tanto, una mayor capacidad física para realizar el sprint en menos tiempo. El intervalo de confianza al 95% para el IMC se sitúa entre -0,0055 y -0,004, indicando una influencia moderada pero estadísticamente significativa del IMC sobre el tiempo de sprint.

Los VIF para las variables predictoras son bajos, con valores de 1,057 para la distancia, 1,061 para la fuerza relativa y 1,004 para el IMC. Estos valores indican una baja colinealidad entre las variables, lo que sugiere que los predictores no están correlacionados

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

de forma problemática. La baja colinealidad respalda la estabilidad de los coeficientes del modelo y su interpretación.

Tabla n.º 1. Modelo de Regresión

Variable	Coeficiente	t-valor	p_Valor	I 95% Inferior	IC 95% Superior	VIF
Constante	2,172	5,706	0,000	1,419	2,926	
Distancia (Metros)	0,967	35,847	0,000	0,115	0,129	1,057
Fuerza_R (N/kg)	-0,056	-2,067	0,041	-0,084	-0,002	1,061
IMC	-0,06	-2,293	0,024	-0,055	-0,004	1,004

Nota. Tabla de elaboración propia.

Discusión

La preparación física en el fútbol ha evolucionado de manera significativa. Muestra de ello es la forma de preparar al jugador, desde lo individual hasta las acciones de juego colectivas, en situaciones en las que tenga que realizar una acción a alta intensidad como el sprint (Araguez et al., 2013). Es por ello que, a partir de los resultados, se puede destacar las variaciones susceptibles en el rendimiento de sprint debido a factores que pueden estar asociados al desarrollo puberal, el crecimiento acelerado, la maduración física (Fernández et al., 2024) u otros. Por lo tanto, se puede inferir cómo las diferentes variables físicas pueden llegar a ser susceptibles en la programación del entrenamiento y en la selección de jugadores a nivel posicional.

En cuanto a los hallazgos, se pudo revelar una predicción de las variables y demostrar una correlación entre ellas, lo que proporciona lineamientos que ayudan en la programación de las tareas en el entrenamiento y maximizar el rendimiento del deportista, ofreciendo especificidad con relación a las posiciones de juego y estableciendo los objetivos requeridos para el entrenamiento (Casamichana Gómez et al., 2015). Por otra parte, no se observan discrepancias reveladoras entre las posiciones de juego, idea a considerar en el entrenamiento de las capacidades físicas, ya que la fuerza explosiva es un elemento a considerar para la mejora del sprint (França et al., 2022).

En relación a la posición de juego del portero, se registró una media en la velocidad de 2,32 m/s, alcanzando un máximo de 2,63 m/s y un mínimo de 1,21 m/s. Al compararlo con las otras posiciones, dichos valores se encuentran por debajo, que si bien los requerimientos de sus acciones son diferentes a las otras, se puede reflexionar que no se

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

considera el sprint como un determinante del rendimiento (Perez-Arroniz et al., 2023) y que la técnica pueden ser más relevantes en el proceso de formación. Las demás posiciones presentan una similitud en el sprint, lo cual puede estar asociado al nivel de competitividad (Peña-González et al., 2021) o, por el contrario, sugiere que no se evidencia una diferencia por la técnica de carrera, el estadio de maduración, la fatiga, el rendimiento, las lesiones y otras variables que se vean inmersas en esta relación (Romero, 2024).

Entre tanto, la capacidad de realizar un sprint y de generar fuerza están de forma constante en el fútbol actual a causa de los cambios estructurales del juego y la toma de decisiones eficaz (Izquierdo et al., 2021), lo que por consiguiente debe considerarse dadas las exigencias de la competencia (Barrera et al., 2021). De manera similar, el salto en el fútbol es una capacidad que puede influir en el desempeño de un jugador, por ejemplo, en situaciones de juego de tipo defensivo u ofensivas aéreas, lo que para ello puede ser importante los niveles de fuerza relativa y medible por medio del CMJ (Sánchez-Sixto et al., 2019). A lo cual, la evidencia muestra que el salto vertical se relaciona de manera significativa con el sprint lineal (Barrera et al., 2023) como también el salto horizontal (Salmerón, 2017).

En concordancia con la idea anterior y de acuerdo con los resultados, se puede comprobar que a mayor fuerza relativa, menor es el tiempo en el sprint. Al compararlo con una población de futbolistas infantiles y juveniles, se observan resultados similares (Keiner et al., 2022). Esta afirmación, aplicada a una situación de juego como un contraataque, puede ser beneficiosa ya que en estos momentos se refleja la velocidad máxima y la fuerza del futbolista (Andrés et al., 2020).

Hasta este punto, se puede señalar que el modelo predictivo es pertinente y facilita la comprensión para el entrenamiento, especialmente el de la fuerza en planos tanto verticales como horizontales. Asimismo, se destaca la inclusión de programas dirigidos al desarrollo de la fuerza en edades infantiles, ya que esto puede mejorar el salto y el sprint, lo que a futuro puede mejorar el desempeño en el juego (Ishida et al., 2021). Sin embargo, se subraya que, aunque el sprint evaluado ha sido de manera lineal, es para destacar que el 97,6% de estos desplazamientos se realizan de manera no lineal a nivel semiprofesional (Oliva-Lozano et al., 2023), lo que podría ser objeto de análisis.

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Por otra parte, el IMC puede servir como un indicador práctico en programas de desarrollo juvenil, facilitando el monitoreo de los cambios físicos que acompañan la maduración y su relación con el rendimiento en el campo (Barthes, 2015). Así pues, al relacionar dicha variable con el fútbol, se puede reconocer su incidencia según la posición de juego. Por ejemplo, los defensores pueden beneficiarse de un mayor IMC debido a su necesidad de fuerza física, mientras que los delanteros podrían requerir un IMC más bajo para maximizar su velocidad y agilidad (Bustos et al., 2021).

Con lo anterior, se destaca el IMC como una variable complementaria para el control deportivo en el fútbol, reafirmando que, según los resultados, el modelo sugiere que deportistas U15 a mayor IMC pueden llegar a reducir los tiempos en un sprint de 30 metros lineal, ante posible balance porcentaje muscular. Lo cual concuerda con las ideas de Pastor (2023), quien demostró que, en deportes de alta intensidad, un IMC adecuado refleja un balance entre masa muscular y masa grasa, optimizando el rendimiento. Por su parte, Lloyd & Oliver (2012) señalaron que un IMC dentro de ciertos rangos puede favorecer la velocidad y reducir el tiempo en sprints cortos, permitiendo una mayor relación fuerza-peso.

En tal sentido, los estudios asociados al sprint han explorado la influencia del entrenamiento específico, aspectos que requieren un mayor análisis, como la carga y sus efectos en edades infantiles. Todo ello puede verse reflejado en la incidencia en el juego, ya que un análisis generado en la Liga Alemana demostró que el 83% de los goles se ejecutaron mediante una acción de fuerza, siendo los saltos y la velocidad máxima las acciones más frecuentes (Fernández, Casado, et al., 2024). Lo que implica mayores investigaciones, y para ello, el modelo predictivo puede brindar lineamientos en la preparación deportiva de futbolistas U15.

Sin embargo, algunas de las limitaciones puede ser la escasa cantidad de participantes, lo que limita la extrapolación de los hallazgos y la ausencia de un seguimiento constante del estado antropométrico de los futbolistas, así como otros elementos como el crecimiento y la maduración biológica. Además, las sesiones, competencias y la forma de periodizar el entrenamiento previas a la evaluación pueden influir en los resultados (Raya et al., 2017).

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Finalmente, futuros estudios podrían explorar diferentes factores, como la técnica de carrera, la fatiga muscular y tipos de competencia que pueden afectar en el desempeño del sprint.

Conclusiones

Considerando que el sprint es un determinante en el desempeño del futbolista tanto individual como colectivo el cual se refleja en competencia, es pertinente generar lineamientos que faciliten el control de aquellas variables que pueden repercutir de manera positiva o negativa en la preparación de los jugadores infantiles. Esto puede llevar a un aumento en la conciencia por parte de los entrenadores en el diseño de tareas contextualizadas y no contextualizadas, selección de jugadores, programación de la fuerza, hasta el punto de generar modelos predictores que garanticen el rendimiento físico a lo largo del tiempo.

La correlación inversa entre la fuerza relativa y el tiempo de sprint indica que entrenamientos dirigidos a mejorar la fuerza relativa (fuerza en relación con el peso corporal) pueden reducir los tiempos de sprint lineal. Al mismo tiempo, el modelo permite estimar el desempeño de jugadores evaluando la fuerza y el IMC, proporcionando una evaluación rápida y eficiente de la capacidad de sprint.

La influencia significativa del IMC sobre el tiempo de sprint sugiere que el control del peso y la evaluación antropométrica es clave en esta categoría juvenil. Entrenadores y preparadores físicos pueden utilizar el IMC como indicador para monitorear y ajustar los programas de entrenamiento y alimentación, manteniendo un IMC óptimo que favorezca las acciones de alta intensidad como el sprint.

Referencias bibliográficas

- Andrés, S., Parada, C., Andrea, M., & Vargas, C. (2020). Diseño y validación de un instrumento observacional para la valoración de acciones tácticas ofensivas en fútbol-vatof Design and validation of an observational instrument for the evaluation of offensive tactical actions in football-vatof (Vol. 38). www.retos.org.
<https://doi.org/10.47197/relos.v38i38.76622>

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Araguez, G., Latorre, J., Martín, F., Montoro, J., Montoro, F., Dieguez, M., & Mosquera, A.

(2013). Evolución De La Preparación Física En El Fútbol Evolution of Physical Training in Football. *Rev.Ib.CC. Act. Fis. Dep.*, 2(3), 10–21.
http://www.riccafd.uma.es/DOCUMENTOS/articulos/VOL002/n3/PFF_Araguez_Latore.pdf. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2013.v2i3.6195>

Barrera, J., J. Figueiredo, A., Duarte, J., Field, A., & Sarmento, H. (2023). Predictors of linear sprint performance in professional football players. *Biology of Sport*, 40(2), 359–364. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.114289>

Barrera, J., Valenzuela, L., Seguieida, Á., Maureira, F., Zurita, E., & Sarmento, H. (2021). Relación del salto contramovimiento y pruebas de velocidad (10-30 m) y agilidad en jóvenes futbolistas chilenos. *Retos*, 41, 775–781. <https://doi.org/10.47197/retos.v41i0.85494>

Barthes, V. D. (2015). *Comparación de variables de la aptitud física en adolescentes que realizan educación física escolar, educación física y educación física más ejercicio físico* [Universidad Nacional de La Plata]. Repositorio Institucional <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar>

Bustos, B., Merchán, R., & Acevedo, A. (2021). Asociación entre variables de adiosidad y la velocidad con cambios de dirección en jóvenes futbolistas. *Rev Cubana Invest Bioméd*, 40. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002021000100009&script=sci_arttext&tlang=en

Casamichana Gómez, D., Castellano Paulis, J., Calleja Gonzalez, J., & San Román Quintana, J. (2015). *Los Juegos reducidos en el entrenamiento del fútbol* (David Casamichana Gómez Jaime San Román Quintana Julio Calleja González Julen Castellano Paulis, Ed.; Primera). futboldelibro. www.futboldelibro.com

Castillo Páez, E. (2024). *Velocidad en sprint en jugadores jóvenes categoría sub-13 en fútbol soccer varonil* [Universidad Autónoma de Nuevo León.]. Repositorio Institucional <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/28274>

Castillo, W., Soriano, S., & Rodriguez, I. (2023). Composición corporal y aptitud física en las divisiones menores de un equipo de fútbol profesional colombiano. *Retos*, 271–276. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.94838>

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

- Ceballos-Gurrola, O., Bernal-Reyes, F., Jardón-Rosas, M., Cristina Enríquez-Reyna, M., Durazo-Quiroz, J., & Gretel Ramírez-Siqueiros, M. (2021). Composición corporal y rendimiento físico de jugadores de fútbol soccer universitario por posición de juego. *Retos*, 39, 52–57. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.75075>
- Falces Prieto, M. (2017). Influencia del entrenamiento sobre indicadores de composición corporal en un centro de alto rendimiento de fútbol. *Abfutbol: Revista Técnica Especializada En Fútbol*, 86, 33–45
- Fernández Galván, L. M., Castaño-Zambudio, A., Gil Arias, A., & Casado, A. (2024). Pérdida de rendimiento en sprints resistidos asociado a la madurez en jóvenes futbolistas. *Retos*, 59, 94–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.47197/retos.v59.107177>
- Fernández, L., Castaño, A., Gil, A., & Casado, A. (2024). Pérdida de rendimiento en sprints resistidos asociado a la madurez en jóvenes futbolistas. *Retos*, 59, 94–102. <https://doi.org/10.47197/retos.v59.107177>
- França, C., Gouveia, É., Caldeira, R., Marques, A., Martins, J., Lopes, H., Henriques, R., & Ihle, A. (2022). Speed and Agility Predictors among Adolescent Male Football Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2856. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052856>
- García Gambettola, G. A., & Mesa González, B. (2024). *Propuesta de herramienta para el control de carga externa semanal en futbolistas masculinos sub-19* [Tesis de Grado, Universidad Europea de Canarias]. Repositorio Institucional <https://hdl.handle.net/20.500.12880/8434>
- González-Fernández, F. T., García-Taibo, O., Vila, M., Nobari, H., & Clemente, F. M. (2022). Evolution of determinant factors of maximal sprinting and repeated sprint ability in women soccer players. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13241-x>
- Ishida, A., Travis, S. K., & Stone, M. H. (2021). Associations of body composition, maximum strength, power characteristics with sprinting, jumping, and intermittent endurance performance in male intercollegiate soccer players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 6(1). <https://doi.org/10.3390/jfmk6010007>
- Izquierdo, I. A., García, L. G., Raya-González, J., Castillo, D., Sánchez-Sánchez, J., & Fernández, A. R. (2021). Repeated sprints training in soccer players: Effects on repeated

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

sprint ability, jump and reaction time. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 337–345.
<https://doi.org/10.12800/CCD.V16I49.1264>

Keiner, M., Brauner, T., Kadlubowski, B., Sander, A., & Wirth, K. (2022). The Influence of Maximum Squatting Strength on Jump and Sprint Performance: A Cross-Sectional Analysis of 492 Youth Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph19105835>

Leppänen, M., Uotila, A., Tokola, K., Forsman-Lampinen, H., Kujala, U. M., Parkkari, J., Kannus, P., Pasanen, K., & Vasankari, T. (2022). Players with high physical fitness are at greater risk of injury in youth football. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 32(11), 1625–1638. <https://doi.org/10.1111/sms.14199>

Lloyd, R. S., & Oliver, J. L. (2012). The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength and Conditioning Journal*, 34(3), 61–72.
<https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31825760ea>

Márquez, E., & Matute, E. (2024). Efectos del programa de entrenamiento HIIT sobre la capacidad de repetir sprintd (RSA) y la síntesis de lactato en sangre en los fútbolistas de la selección masculina de la Universidad de Cuenca. *Universidad de Cuenca*.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/44165>

Merino-Muñoz, P., Vidal-Maturana, F., Aedo-Muñoz, E., Villaseca-Vicuña, R., & Pérez-Contreras, J. (2021). Relationship between vertical jump, linear sprint and change of direction in chilean female soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(5), 2737–2744. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.05364>

Oliva-Lozano, J., Cuenca-López, J., Suárez, J., Granero-Gil, P., & Muyor, J. (2023). When and How Do Soccer Players From a Semi-Professional Club Sprint in Match Play? *Journal of Human Kinetics*, 86(1), 195–204. <https://doi.org/10.5114/jhk/159964>

Pastor, A. A. (2023). Características de la performance física en jugadores de rugby union. In *Memoria Academica*

https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.16807/ev.16807.pdf

Patiño-Palma, B. E., Wheeler-Botero, C. A., & Ramos-Parrací, C. A. (2022). Validation and Reliability of The Wheeler Jump Sensor for the Execution of the Countermovement Jump. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, 149, 37–44.
[https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/3\).149.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/3).149.04)

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Peinado Rincon, E., Mora Murillo, C. A., & Hutchison Salazar, L. R. (2024). Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: Una Revisión sistemática años 2018-2022. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotoricity*, 10(1), 158–187. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.1.9759>

Peña-González, I., Javaloyes, A., Sarabia, J. M., & Moya-Ramón, M. (2021). Relative age-related differences between different competitive levels and field positions in young soccer players. *Research in Sports Medicine*, 29(3), 254–264. <https://doi.org/10.1080/15438627.2020.1853540>

Perez-Arroniz, M., Calleja-González, J., Zabala-Lili, J., & Zubillaga, A. (2023). The soccer goalkeeper profile: bibliographic review. *The Physician and Sportsmedicine*, 51(3), 193–202. <https://doi.org/10.1080/00913847.2022.2040889>

Raya, J., Suárez, L., Moreno, M., Ruiz, J., & Sáez, E. (2017). Efectos en el rendimiento físico a corto plazo de los programas de entrenamiento neuromuscular con diferente orientación aplicados en jugadores de fútbol de élite U-17. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*. <https://doi.org/10.5232/ricyde>

Romero, V. (2024). *Nuevas perspectivas en el abordaje del sprint en condición de fatiga: interacción entre el binomio rendimiento-lesión* [Universidad Rey Juan Carlos]. Repositorio Institucional <https://hdl.handle.net/10115/41220>

Salmerón, M. (2017). *Nuevas perspectivas sobre los factores determinantes del rendimiento en sprint: Perfil Fuerza-velocidad, entrenamiento y prevención de lesiones* [Tesis Doctorado, Universidad Católica de Murcia]. Repositorio Institucional <http://hdl.handle.net/10952/2435>

Sánchez Martín, M., Ponce Gea, A. I., Navarro-Mateu, F., Rubio-Aparicio, M., & Olmedo Moreno, E. M. (2024). Una aproximación práctica a los diseños de investigación cuantitativa. *Espiral. Cuadernos Del Profesorado*, 17(35). <https://doi.org/10.25115/ecp.v17i35.9725>

Sánchez-Sixto, A., Harrison, A. J., & Floría, P. (2019). La importancia de la profundidad del contramovimiento en el ciclo estiramiento - acortamiento. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 19(73), 33. <https://doi.org/10.15366/rimcaf2019.73.003>

Artículo original. Modelo predictivo del sprint basado en salto contramovimiento e índice de masa corporal en futbolistas. Vol. 11, n.º 4; p. 1-19, octubre 2025. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11646>

Sammiguel-Rodríguez, A., González-Villora, S., & Arufe-Giráldez, V. (2022). High-performance football in Spain: Systematic review (2015–2019). In *Journal of Human Sport and Exercise* (Vol. 17, Issue 4, pp. 942–957). Universidad de Alicante. <https://doi.org/10.14198/jhse.2022.174.20>

Sammiguel-Rodríguez, A., Luis García-Soidán, J., & Navarro-Patón, R. (2024). Has the pandemic changed soccer training methodologies? ¿La pandemia ha cambiado la metodología de entrenamiento del fútbol? In *Retos* (Vol. 58). <https://doi.org/10.47197/retos.v58.107042>

Vidal Maturana, F., Cid, N. G., Merino-Muñoz, P., Hermosilla-Palma, F., Valdés-Badilla, P., & Herrera-Valenzuela, T. (2024). Relationship between power and isometric strength with the repeat sprint ability in male professional soccer players Relación entre potencia y fuerza isométrica con la capacidad de repetir sprint en futbolistas profesionales varones. *SPORT TK-EuroAmerican*, 13, 1–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/sportk.634671>