



HÉCTOR O. CAMAÑO CASTILLO,
MILKA IBETH GONZÁLEZ DÍAZ,
ELZEBIR TEJEDOR DE LEÓN,
ZAIDA NÚÑEZ

Universidad de Panamá. Facultad de Humanidades, Escuela de Educación Física, Panamá.

hector.camanno@up.ac.pa

ISAK PROTOCOL FOR THE ANTHROPOMETRIC EVALUATION OF THE PANAM MEN'S RUGBY TEAM

Abstract

Introduction: The study aimed to characterize the body composition and positional morphological profile of the Panamanian men's national rugby team. This assessment aims to establish a physical benchmark and guide high-performance conditioning strategies. A cross-sectional study was conducted with a purposive sample of nine players (20–37 years old), including forwards and backs. Measurements included skinfolds, circumferences, and bone diameters. Body density was calculated using the Jackson & Pollock equation (7 skinfolds adapted for men), and the Heath-Carter Somatotype (Endomorphy, Mesomorphy, Ectomorphy) was used as a key indicator of the morphological profile.

Results: Forwards had a higher average body mass (89.9 kg) and average BMI (29.75). The dominant somatotype was Mesomorphic Endomorph (3.5 - 5.3 - 1.8). On the other hand, the Backs showed lower body mass (79.9 kg) and average BMI (26.31). Their dominant profile was Balanced Mesomorph (2.6 - 4.7 - 3.0). The somatotype profiles found coincide with the patterns reported in the international elite literature, which validates the required functional positional physical structure.

The high BMI in forwards is due to a high mesomorphy, which validates functional adaptation to rugby, suggesting future designs that incorporate somatotype and complementary techniques (BIA, DEXA) to estimate fat-free mass and adipose mass.

This work contributes as a local methodological reference that strengthens applied research in Panamanian rugby and establishes the basis for a valuable ISAK benchmark for the region and international comparisons. Somatotype is recommended to maximize competitive performance in the international arena.

Keywords: anthropometry; rugby; ISAK; body composition; BMI; high performance.

PROTOCOLO ISAK PARA LA EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA DEL EQUIPO NACIONAL MASCULINO DE RUGBY DE PANAMÁ

Resumen

Introducción: El estudio tuvo como objetivo caracterizar la composición corporal y el perfil morfológico posicional de la selección nacional masculina de rugby de Panamá. Esta evaluación busca establecer un referente físico y guiar estrategias de acondicionamiento de alto rendimiento. Se realizó un estudio transversal con una muestra intencional de nueve jugadores (20-37 años), incluyendo delanteros y zagueros. Las mediciones incluyeron pliegues cutáneos, circunferencias y diámetros óseos. La densidad corporal se calculó mediante la ecuación de Jackson y Pollock (7 pliegues cutáneos adaptados para hombres), y el somatotipo de Heath-Carter (endomorfia, mesomorfia, ectomorfia) se utilizó como indicador clave del perfil morfológico.

Resultados: Los delanteros presentaron una masa corporal promedio mayor (89.9 kg) y un IMC promedio mayor (29.75). El somatotipo dominante fue el mesomorfo endomorfo (3.5 - 5.3 - 1.8). Por otro lado, los zagueros presentaron una masa corporal promedio menor (79.9 kg) y un IMC promedio menor (26.31). Su perfil dominante fue Mesomorfo Equilibrado (2,6 - 4,7 - 3,0). Los perfiles somatotípicos encontrados coinciden con los patrones reportados en la literatura internacional de élite, lo que valida la estructura física posicional funcional requerida.

El alto IMC en los delanteros se debe a una mesomorfia elevada, lo que valida la adaptación funcional al rugby y sugiere diseños futuros que incorporen el somatotipo y técnicas complementarias (BIA, DEXA) para estimar la masa magra y la masa adiposa.

Este trabajo contribuye como referencia metodológica local que fortalece la investigación aplicada en el rugby panameño y sienta las bases para un valioso parámetro ISAK para la región y las comparaciones internacionales. Se recomienda el somatotipo para maximizar el rendimiento competitivo en el ámbito internacional.

Palabras clave: antropometría; rugby; ISAK; composición corporal; IMC; alto rendimiento.

PROTOCOLE ISAK POUR L'ÉVALUATION ANTHROPOMÉTRIQUE DE L'ÉQUIPE MASCULINE DE RUGBY DU PANAM

Résumé

Introduction : Cette étude visait à caractériser la composition corporelle et le profil morphologique positionnel de l'équipe nationale masculine de rugby du Panama. Cette évaluation a pour but d'établir un référentiel physique et d'orienter les stratégies de préparation physique de haut niveau. Une étude transversale a été menée auprès d'un échantillon ciblé de neuf joueurs (20-37 ans), incluant des avants et des arrières. Les mesures comprenaient les plis cutanés, les circonférences et les diamètres osseux. La densité corporelle a été calculée à l'aide de l'équation de Jackson et Pollock (7 plis cutanés adaptés aux hommes), et le somatotype de Heath-Carter (endomorphe, mésomorphe, ectomorphe) a été utilisé comme indicateur clé du profil morphologique.

Résultats : Les avants présentaient une masse corporelle moyenne plus élevée (89,9 kg) et un IMC moyen plus élevé (29,75). Le somatotype dominant était mésomorphe endomorphe

(3,5 - 5,3 - 1,8). En revanche, les arrières présentaient une masse corporelle plus faible (79,9 kg) et un IMC moyen plus faible (26,31). Leur profil dominant était le mésomorphe équilibré (2,6 - 4,7 - 3,0). Les profils somatotypiques observés correspondent aux modèles décrits dans la littérature internationale sur les individus d'élite, ce qui confirme la structure physique fonctionnelle et positionnelle requise.

L'IMC élevé chez les avants est dû à une mésomorphie marquée, ce qui confirme leur adaptation fonctionnelle au rugby. Ceci suggère que les futures études devraient intégrer le somatotype et des techniques complémentaires (BIA, DEXA) pour estimer la masse maigre et la masse adipeuse.

Ce travail constitue une référence méthodologique locale qui renforce la recherche appliquée dans le rugby panaméen et établit les bases d'un référentiel ISAK pertinent pour la région et les comparaisons internationales. Le somatotype est recommandé pour optimiser la performance compétitive au niveau international.

Mots-clés : anthropométrie ; rugby ; ISAK ; composition corporelle ; IMC ; haute performance.

PROTOCOLO ISAK PARA A AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA DA SELEÇÃO PANAMÁRIA MASCULINA DE RÚGBI

Resumo

Introduction: O estudo teve como objetivo caracterizar a composição corporal e o perfil morfológico posicional da seleção nacional masculina de rúgbi do Panamá. Esta avaliação pretende estabelecer um benchmark físico e orientar as estratégias de condicionamento de alto rendimento. Estudo de corte transversal com amostra intencional de nove jogadores (20–37 anos), abrangendo forwards e backs. As medidas incluíram dobras cutâneas, perímetros e diâmetros ósseos. Calculou-se a Densidade Corporal por meio da equação de Jackson & Pollock (7 dobras adaptadas para homens) e o Somatotipo de Heath-Carter (Endomorfia, Mesomorfia, Ectomorfia) como indicador-chave do perfil morfológico.

Resultados: os Forwards apresentaram uma maior massa corporal média (89,9 kg) e IMC médio (29,75). O somatotipo dominante foi Mesomorfo Endomórfico (3,5 - 5,3 - 1,8). Por outro lado, os Backs mostraram menor massa corporal (79,9 kg) e IMC médio (26,31). Seu perfil dominante foi Mesomorfo Balanceado (2,6 - 4,7 - 3,0). Os perfis somatotípicos encontrados coincidem com os padrões relatados na literatura internacional de elite, o que valida a estrutura física posicional funcional requerida.

O alto IMC nos forwards se deve a uma alta Mesomorfia, o que valida adaptação funcional do rúgbi, propondo delineamentos futuros que incorporem somatotipo e técnicas complementares (BIA, DEXA) para estimar massa livre de gordura e massa adiposa.

Este trabalho contribui como um referencial metodológico local que fortalece a pesquisa aplicada ao rúgbi panamenho e estabelece as bases para um valioso benchmark ISAK para

a região e comparações internacionais. Recomenda-se o somatotipo para maximizar o desempenho competitivo na arena internacional.

Introducción:

La introducción del rugby en Panamá a comienzos del siglo XXI representó un desafío significativo debido a la ausencia de una tradición deportiva previa en este deporte. El interés, impulsado por eventos como las Copas Mundiales de 1995 y 1999, llevó a que entusiastas de este nuevo deporte, iniciaran los primeros entrenamientos en 2004 (Adamantiadis, 2004). A pesar de los obstáculos iniciales, particularmente la falta de infraestructura adecuada y la necesidad de autogestión, el deporte se consolidó mediante el desarrollo de torneos de rugby 7 y la formación de clubes (Monteleone & Gutiérrez, 2004; Silva, Muñoz, & Massera, sf).

El rugby en Panamá es un deporte que va en crecimiento, con la Unión Panameña de Rugby (UPR) buscando consolidar su posición en torneos regionales e internacionales como lo son, Sudamericano C. y Juegos Bolivarianos. Sin embargo, el historial reciente de resultados indica una brecha significativa en la competitividad frente a naciones con mayor tradición y desarrollo en este deporte. El avance hacia una mayor jerarquía en el Rugby mundial no se logra solo con esfuerzo y pasión, sino con una adaptación rigurosa a las demandas físicas de la élite. Por lo tanto, el estudio de la composición corporal del equipo panameño deja de ser un simple ejercicio descriptivo y se convierte en una evaluación diagnóstica crítica para el desarrollo deportivo del país.

Este proceso de rápido crecimiento y formalización institucional plantea una problemática central para la gestión deportiva y el desarrollo del talento: la evaluación y estandarización del rendimiento de los jugadores en un contexto de origen no tradicional. A diferencia de naciones con estructuras formativas y métricas históricamente establecidas, el boom del rugby panameño obliga a determinar metodologías adecuadas y confiables para cuantificar la aptitud física, técnica y táctica de los deportistas (Lasnier, sf). La necesidad de identificar y desarrollar el potencial a nivel local y competitivo centroamericano subraya la urgencia de establecer protocolos de evaluación validados que permitan la selección objetiva, la planificación de entrenamiento específico y la prevención de lesiones. Por lo tanto, el estudio del rendimiento y la implementación de sistemas de evaluación en este entorno deportivo emergente es crucial para el futuro desarrollo y la competitividad del rugby panameño.

El rugby es un deporte que demanda un equilibrio óptimo entre fuerza, velocidad, resistencia y habilidades técnicas. Para alcanzar este rendimiento multifacético, es esencial contar con herramientas que permitan evaluar y monitorear las características físicas de los jugadores.

(Andrade et al., 2024). La literatura reciente describe perfiles diferenciados por posición, con forwards mostrando mayores valores absolutos de masa corporal y perímetros en segmentos proximales, y backs presentando menor adiposidad subcutánea. Más allá del descriptivo, diversas investigaciones enfatizan el valor de integrar la cineantropometría a decisiones de carga, retorno a la competencia tras lesión y personalización nutricional. En Panamá, los registros sistemáticos en rugby son escasos; por tanto, el presente estudio constituye un paso inicial para documentar la realidad morfológica de la selección nacional masculina, con potencial de replicarse en ciclos futuros y otras disciplinas.

La antropometría deportiva ha evolucionado de la simple descripción a un marco estandarizado que permite la comparación precisa entre la base y la élite. En este contexto, el protocolo desarrollado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) se ha consolidado como la metodología de referencia. Este protocolo no solo minimiza el error técnico en la medición de pliegues cutáneos, perímetros y diámetros, sino que también permite la caracterización del Somatotipo de Heath-Carter, el lenguaje universal de la morfología deportiva (Castañer et al., 2015). Este protocolo estandarizado se distingue por su enfoque práctico y adaptabilidad a diversos entornos, desde evaluaciones en campo hasta análisis detallados en laboratorios deportivos. Los principales beneficios que Ortega (2024), destaca están referidos a la oportunidad que tiene el investigador para identificar el porcentaje de grasa corporal, la masa muscular y la distribución de los tejidos, factores clave para planificar programas de entrenamiento específicos según las necesidades del deportista y las exigencias del deporte que practica. La adopción del protocolo ISAK es estratégicamente vital para el rugby panameño, un deporte donde coexisten demandas extremas de fuerza, potencia y velocidad. La morfología del jugador es determinante, por ejemplo, los forwards requieren robustez y mayor masa libre de grasa para el empuje en fases estáticas (scrum, maul), mientras que los backs deben optimizar la relación potencia-peso para acciones de aceleración, cambios de dirección y finalización (Andrade et al., 2024). Por ello, la evaluación ISAK es clave para identificar desequilibrios que comprometan la capacidad aeróbica o la capacidad de choque, y para respaldar la planificación estratégica del entrenamiento (Méndez et al., 2024).

Además, la metodología ISAK permite identificar desequilibrios o deficiencias corporales que podrían comprometer el rendimiento o aumentar el riesgo de lesiones, cómo, por ejemplo, un jugador con un exceso de grasa corporal podría experimentar una reducción en su capacidad aeróbica y agilidad, mientras que una masa muscular insuficiente podría limitar su capacidad de choque o empuje en situaciones de contacto. Esto es así, aunque estudios como el de Pereira (2018), concluyan que no existe una relación directa entre la talla y la capacidad

aeróbica de un jugador de rugby. Otro aspecto relevante del protocolo es su utilidad para monitorear los cambios físicos a lo largo de la temporada, evaluando el impacto de los programas de entrenamiento y asegurando que los jugadores mantengan un estado físico óptimo tanto en pretemporada como en competencias. Asimismo, al estar basado en mediciones objetivas y reproducibles, el ISAK permite comparar datos entre jugadores o equipos, facilitando la identificación de estándares de rendimiento en diferentes contextos.

Se puede agregar que la aplicación del protocolo ISAK en jugadores de rugby no solo contribuye a maximizar el rendimiento deportivo, sino que también, ayuda al entrenador a respaldar la planificación estratégica de su entrenamiento (Méndez et al., 2024), la prevención de lesiones y la promoción de la salud integral. Su implementación garantiza un enfoque profesional y basado en la evidencia, clave para el éxito en este exigente deporte.

En el contexto internacional, los jugadores de rugby, en los niveles de élite, mantienen un porcentaje de grasa corporal óptimo que maximiza la potencia relativa y la resistencia específica al esfuerzo intermitente. La grasa innecesaria es un peso muerto que compromete la velocidad, la capacidad de aceleración y la tolerancia a los esfuerzos de alta intensidad demandados en los scrums, rucks y sprints. La composición corporal como variable de éxito, medida a través de la densidad corporal y el porcentaje de grasa (%MG) mediante las ecuaciones de Jackson y Pollock, es un factor determinante de rendimiento y un predictor de éxito en el rugby de alto nivel.

En Panamá, los registros sistemáticos de la composición corporal en rugby son escasos. Por lo tanto, el presente estudio constituye un paso inicial esencial para documentar la realidad morfológica de la selección nacional masculina. Más allá del simple estudio descriptivo, esta investigación utiliza la metodología ISAK para generar un valioso benchmark que permita a la UPR medir la brecha física con los estándares internacionales. Al evaluar la composición corporal por pliegues cutáneos, este estudio es crítico para la estrategia de profesionalización del rugby en Panamá, basándonos en dos razones fundamentales: 1) Establecimiento de un perfil élite; lo cual permite comparar el perfil antropométrico de los jugadores panameños (Backs y Forwards) con los estándares internacionales definidos por la literatura especializada. Esta comparación identifica la brecha física exacta que debe abordarse. 2) Planificación de la carga específica; a través de los resultados precisos del porcentaje de grasa por posición lo cual sería la base para programas de nutrición y acondicionamiento físico individualizados.

Objetivo General: Aplicar el protocolo ISAK para caracterizar los parámetros básicos y el Somatotipo en jugadores de la selección nacional masculina de Rugby de Panamá y generar

insumos comparables entre posiciones. Objetivos específicos: (a) Describir el perfil somatotípico promedio del plantel; (b) Comparar la diferenciación morfológica (Somatotípico e IMC) entre forwards y backs; y (c) Discutir las implicaciones prácticas de estos hallazgos para la planificación de la carga específica y la estrategia de salud del equipo, con miras a la competitividad internacional.

Métodos

Diseño del estudio: Exploratorio, en donde se realiza un Estudio de Caso Antropométrico detallado, clasificándose como un Análisis Piloto de Perfiles Morfológicos del equipo nacional de rugby en desarrollo.

Participantes: se utilizó una muestra intencionada ($n=9$) del equipo nacional de rugby masculino (20–37 años), justificada por la profundidad y el rigor de la metodología de medición. Se clasificaron según posición (5 forwards; 4 backs) y se codificaron para confidencialidad (J1–J9).

Procedimientos: La toma de datos se realizó siguiendo los estándares de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK), incluyendo los pliegues, diámetros y perímetros necesarios para el cálculo del Somatotípico de Heath-Carter. Las mediciones se realizaron por personal capacitado, bajo condiciones controladas (hora del día, instrucción previa de no realizar ejercicio intenso ni ingestas copiosas 2–3 horas antes). Se registraron tres tomas por variable cuando se aplicó, promediando para análisis.

Consideraciones éticas: consentimiento informado. Antes de iniciar la evaluación, se informó detalladamente a cada jugador sobre el procedimiento y las mediciones que se realizarían. Cada deportista llenó y firmó un formulario de consentimiento informado, asegurando la comprensión y aceptación voluntaria del proceso, resguardando de identidad mediante códigos y custodia de bases de datos en repositorio institucional.

Criterios de inclusión: pertenecer al Equipo Nacional de Rugby de Panamá, ser jugador activo en la selección, completar todas las pruebas que se aplican según el protocolo de medición, haber firmado un consentimiento informado para la inclusión de sus registros en las pruebas.

Criterios de exclusión: no pertenecer al Equipo Nacional de Rugby de Panamá, no ser jugador activo en la selección, no haber completado todas las pruebas que se aplican según

el protocolo de medición, no haber firmado un consentimiento informado para la inclusión de sus registros en las pruebas.

Luego de recolectar la información de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, la muestra para la investigación fue de 9 jugadores de la Selección Nacional de Rugby de Panamá.

Consideraciones para la Evaluación Antropométrica: para la evaluación del Equipo Nacional de Rugby Masculino, se siguió el protocolo estandarizado establecido por la ISAK, para asegurar la confiabilidad de los datos (Martínez Sanz. & Otegui, A., 2012).

La exploración antropométrica se realizó en un salón de evaluación designado que cumplió con las condiciones de amplitud y privacidad adecuadas, con una temperatura confortable para el deportista. En cuanto a la vestimenta, los jugadores debieron estar descalzos, pantalón corto y sin camiseta, para permitir el acceso directo a la piel para la correcta marcación de puntos y la medición de los parámetros. Para asegurar la consistencia de los datos, las mediciones se realizaron en horas de la tarde, antes del entrenamiento o la ingesta de alimentos. Respecto al Hemicuerpo de Referencia, y con el objetivo de permitir la comparabilidad de las medidas con otras poblaciones y estudios, la toma de todos los pliegues, perímetros y diámetros se realizó de forma sistemática en el hemicuerpo derecho del jugador. Antes de comenzar las mediciones, se realizó la calibración del material, verificando la exactitud de todo el equipo antropométrico a utilizar. La sesión de medición comenzó con el orden y marcación precisa de los puntos anatómicos y las referencias antropométricas necesarias mediante un lápiz demográfico tal como indica el protocolo. Las mediciones se tomaron siguiendo un orden lógico y práctico de arriba hacia abajo conforme a las planillas establecidas por la ISAK. Para garantizar la fiabilidad de las medidas, cada una fue repetida tres veces. Finalmente, en cuanto a la asistencia y registro, se contó con un anotador para registrar inmediatamente los datos, lo cual permitió al evaluador concentrarse por completo en la correcta técnica de medición.

Material Antropométrico Utilizado: Tallímetro (para medir la estatura de los jugadores), Báscula (para medir el peso corporal), Lápiz Demográfico (para la marcación precisa y temporal de los puntos anatómicos que se van a medir), Plicómetro (marca Slim Guide, para medir los pliegues cutáneos y estimar la grasa corporal), Cinta Métrica Antropométrica (cinta especial de acero flexible marca Slim Guide, con precisión de 1 mm, utilizada para medir los perímetros de los jugadores; bíceps, cintura, cadera, muslo y pantorrilla), Antropómetro Corto (con precisión de 1 mm, para medir diámetros de huesos en las partes de codos, muñecas y rodillas), Plantillas de Anotación ISAK para el registro de los datos.

Ánálisis estadístico: El análisis estadístico fue de naturaleza descriptiva y comparativa elemental, justificado por el diseño exploratorio y el pequeño tamaño de la muestra ($n=9$) sin

inferencia. Se calcularon la media, la desviación estándar y el rango (mínimo y máximo) para las variables clave (Edad, Masa, Talla, IMC). Se obtuvieron las medias y el Somatotipo promedio para comparar a los Forwards (n=5) contra los Backs (n=4). El análisis se complementó con la visualización de tablas y figuras, de manera gráfica, con las variables y las diferencias por posición.

Resultados:

Tabla 1

Matriz de datos básicos por jugador (códigos J1–J9).

Código	Edad (años)	Masa Corporal (kg)	Talla (Cm)	IMC	Posición
J1	28	77.6	169	27.17	Back
J2	20	99.6	176	32.15	Forward
J3	28	86.8	165	31.88	Forward
J4	37	82.4	176	26.6	Forward
J5	22	78.4	176	25.31	Back
J6	26	75.8	175	24.75	Back
J7	25	96.4	174	31.84	Forward
J8	24	82.9	172	28.02	Back
J9	27	84.9	175	27.72	Forward

Nota: según muestra la tabla a nivel general, los Forwards tienen una edad promedio ligeramente mayor. Los Forwards son en promedio más pesados por más de 10 kg, con el jugador más pesado de la muestra (J2, 99.6 kg). El IMC promedio de los Forwards está en el rango de Obesidad Clase I (30.04), mientras que el de los Backs está en el rango de sobrepeso (26.31). Esta diferencia es impulsada por la mayor masa corporal de los Forwards.

Tabla 2

Somatotipo y variables clave del ISAK (Diámetros y Talla)

Posición	Talla (cm)	Masa (Kg)	Diámetro	Diámetro	Somatotipo	Clasificación Morfológica
			Húmero (cm)	Fémur (cm)	(Endo-Meso-Ecto)	
Backs	173.0	79.9	6.8	9.6	2.6 - 4.7 - 3.0	Mesomorfo (Balanceado)
Forwards	173.2	89.9	7.2	10.3	3.5 - 5.3 - 1.8	Mesomorfo

						(Endomórfico)
Promedio	173.1	85.5	7.0	10.0	3.1 - 5.0 - 2.4	Mesomorfo
Total						(Balanceado)

Nota: Según estos resultados, el equipo es un Mesomorfo Balanceado (3.1 - 5.0 - 2.4), lo que confirma un perfil atlético con un desarrollo muscular sobresaliente, típico de deportes de fuerza y potencia. Los Forwards (3.5 - 5.3 - 1.8) muestran una mayor Endomorfia (adiposidad y redondez) y la Mesomorfia más alta (muscularidad), lo que justifica su gran masa corporal. Su baja Ectomorfia (linealidad) es normal para roles que requieren volumen y estabilidad. Este perfil es esencial para el contacto y el scrum. Mientras que los Backs (2.6 - 4.7 - 3.0) presentan una menor Endomorfia y Mesomorfia que los Forwards, y una Ectomorfia más alta. Esto les confiere una morfología más lineal y ligera, ideal para la velocidad, la resistencia y los cambios rápidos de dirección.

Tabla 3

Resumen de los estadísticos descriptivos globales.

Estadístico	Edad (años)	Masa Corporal (Kg)	Talla (cm)	IMC
Cálculo	9.0	9.0	9.0	9.0
Promedio	26.33	84.98	173.11	28.38
Desv. St.	4.82	8.22	3.82	2.88
Min	20.0	75.8	165.0	24.75
25%	24.0	78.4	172.0	26.6
50%	26.0	82.9	175.0	27.72
75%	28.0	86.8	176.0	31.84
Max	37.0	99.6	176.0	32.15

Nota: según el análisis de los estadísticos descriptivos globales de la Tabla 3, muestra el siguiente perfil del equipo: Edad; el promedio de edad es de aproximadamente 26.33 años, con una desviación estándar de 4.82 años. El rango de edad es amplio, desde el jugador más joven de 20 años hasta el mayor de 37 años (mín: 20.0, máx: 37.0). Esto sugiere una mezcla de jugadores jóvenes y experimentados. En cuanto a Masa Corporal (Kg), el promedio es de 84.98 Kg, con una variabilidad considerable (DE: 8.22 Kg). El peso oscila entre 75.8 Kg y 99.6 Kg. Talla (cm): la talla promedio es de 173.11 cm, con una desviación estándar relativamente baja (3.82 cm). La mayoría de los jugadores se encuentran entre 172.0 cm y 176.0 cm, con

un mínimo de 165.0 cm y un máximo de 176.0 cm. El IMC promedio del plantel es de 28.38 (DE: 2.88). Los valores varían desde 24.75 hasta 32.15.

Según las clasificaciones estándar de la OMS para población general, un IMC superior a 25 es sobrepeso y superior a 30 es obesidad. Sin embargo, en deportistas con alta masa muscular, un IMC elevado a menudo refleja mayor masa libre de grasa, no necesariamente adiposidad excesiva, lo que deberá confirmarse con las mediciones de pliegues cutáneos no incluidas aquí.

Tabla 4

Comparación por Posición (Forwards vs. Backs)

Parámetro	Media Forwards (n=5)	Media Backs (n=4)	Implicación
Masa Corporal (Kg)	89.64	79.93	Los forwards son, en promedio, 9.71 Kg más pesados que los backs.
Talla (cm)	174.4	173.0	La diferencia de talla es mínima (1.4 cm) y probablemente no sea significativa.
IMC (kg/m ²)	29.75	26.31	El IMC promedio de los forwards es 3.44 mayor que el de los backs.

Nota: Aunque no se presenta una tabla estadística separada para la comparación de medias por posición, los datos permiten realizar una inferencia clave, especialmente evidente en la Figura 2.

Tabla 5

Ánálisis individual de Pliegues Cutáneos, % Grasa, Perímetros y el IMC.

Jugador	Edad	$\sum 7$ Pliegues (mm)	DC	%GC	IMC
J-1	28	61.0	1.066	14.8%	27.1
J-2	20	137.8	1.036	24.5%	32.1

J-3	28	80.5	1.058	17.5%	31.9
J-4	37	76.6	1.056	18.3%	26.6
J-5	22	61.2	1.068	14.3%	25.4
J-6	26	62.0	1.066	14.8%	24.8
J-7	25	77.0	1.060	16.9%	31.8
J-8	24	86.5	1.055	18.7%	28.0
J-9	27	56.9	1.070	13.5%	27.8

Nota: los datos muestran los porcentajes de grasa más bajos en J-9 (13.5%), J-5 (14.3%), J-1 y J-6 (14.8%), lo que sugiere una mayor eficiencia atlética y posiblemente un perfil de velocidad o resistencia. El J-9 destaca con la menor suma de pliegues (56.9 mm). Jugadores con Alto %GC: J-2 (24.5%) y J-3 (17.5%) presentan los valores más altos. El J-2 tiene una suma de pliegues de 137.8 mm (más del doble que J-9), principalmente impulsada por los pliegues Supraespinal (26.0 mm), Abdominal (35.5 mm) y Subescapular (23.0 mm). Este perfil sugiere un jugador que podría ser un Delantero (Forward) con alta masa corporal, pero que debe optimizar su composición, ya que un 24.5% está fuera del rango de élite, lo que podría afectar la movilidad y la resistencia. Los altos valores de pliegues troncales en la mayoría de los jugadores (especialmente Abdominal, Subescapular) son típicos en jugadores que necesitan masa y potencia en el scrum y ruck.

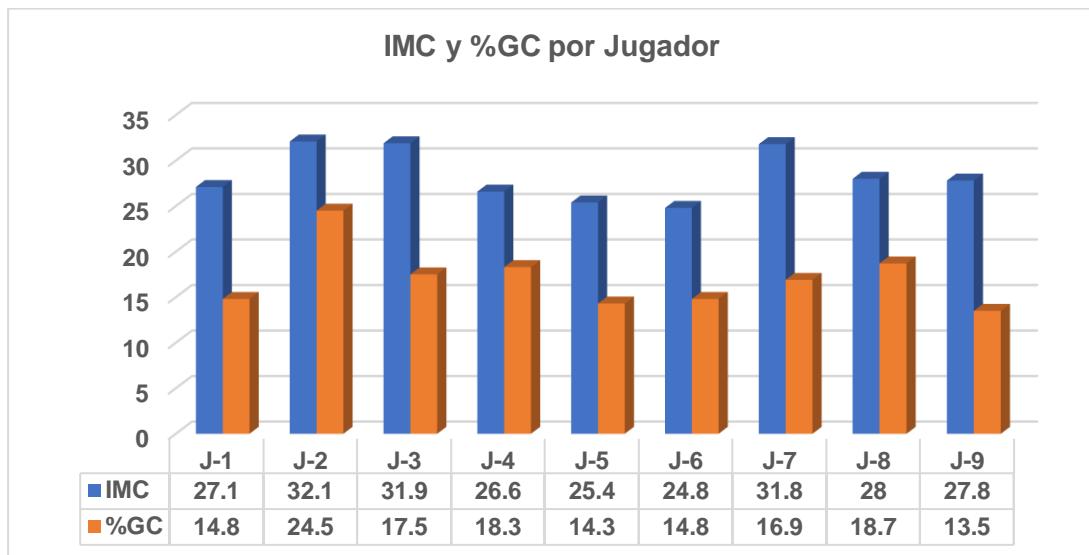
Por otro lado, J-2, J-3, J-7 tienen un IMC entre 31.8 y 32.1, muy elevado (Obesidad Clase I). Sin embargo, el %GC revela que el sobrepeso de J-3 (17.5%) y J-7 (16.9%) puede deberse en gran medida a la masa muscular, siendo este un perfil común en pilares o segundas líneas de Rugby. El J-2 presenta un IMC alto, pero resulta ideal para este deporte (32.1) y el mayor %GC (24.5). En este caso, el IMC elevado se debe tanto a la masa muscular como a un exceso de tejido adiposo, siendo un objetivo prioritario la reducción de grasa sin perder masa magra funcional.

En cuanto a perímetros, Tren Superior (Brazo Contraído): J-3 (41.5 cm) y J-9 (41.3 cm) tienen los mayores perímetros de brazo contraído. Esto indica una alta fuerza y potencia en el tren superior, crítica para el tackle, el scrum y las fases de contacto. Curiosamente, J-9 logra este perímetro con la menor grasa. Tronco (Cintura y Cadera): El J-2 tiene los perímetros de Cintura (98.0 cm) y Cadera (118 cm) más grandes, congruente con su alta masa corporal. El J-5 (81.5 cm) presenta la cintura más delgada, sugiriendo una posición de Back o medio scrum que requiere mayor agilidad y menos peso en el contacto directo. Tren Inferior (Pierna): J-3 (43.0 cm) y J-7 (43.4 cm) muestran los mayores perímetros de pierna, lo que se

correlaciona con la potencia de aceleración y propulsión, vital en la posición de hooker, flanker o centros que requieren arrancar con fuerza.

Figura 1.

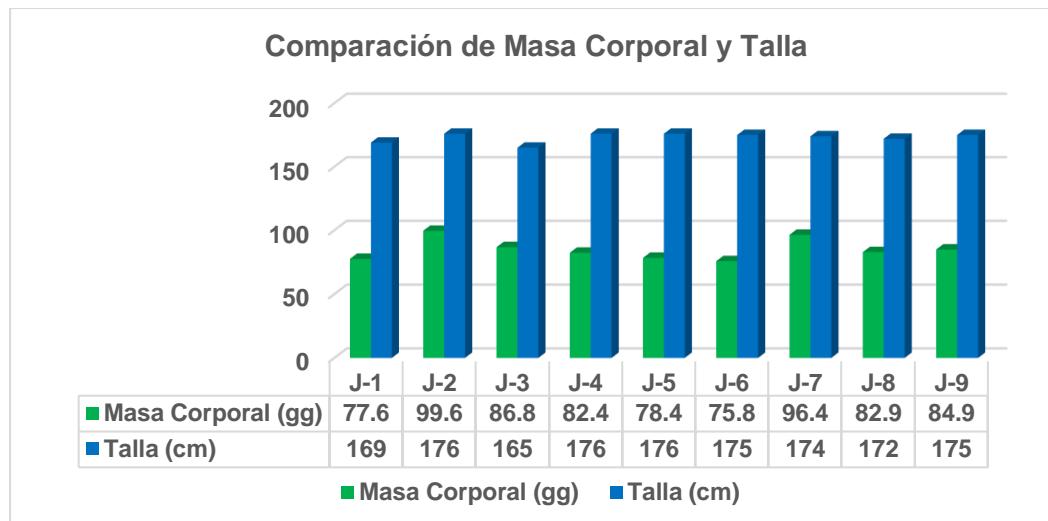
IMC y %GC por jugador (J1–J9).



Nota: El gráfico representa visualmente el índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje de grasa corporal (%GC) de 9 individuos (jugadores). Los valores de IMC más altos se observan en J-2 (32,1), J-3 (31,9) y J-7 (31,8). Los valores de IMC más bajos se encuentran en J-6 (24,8) y J-5 (25,4). Por otro lado, el porcentaje de grasa corporal más alto se observa claramente en J-2 (24,5). El menor porcentaje de grasa corporal se encuentra en J-9 (13,5) y J-5 (14,3).

Figura 2.

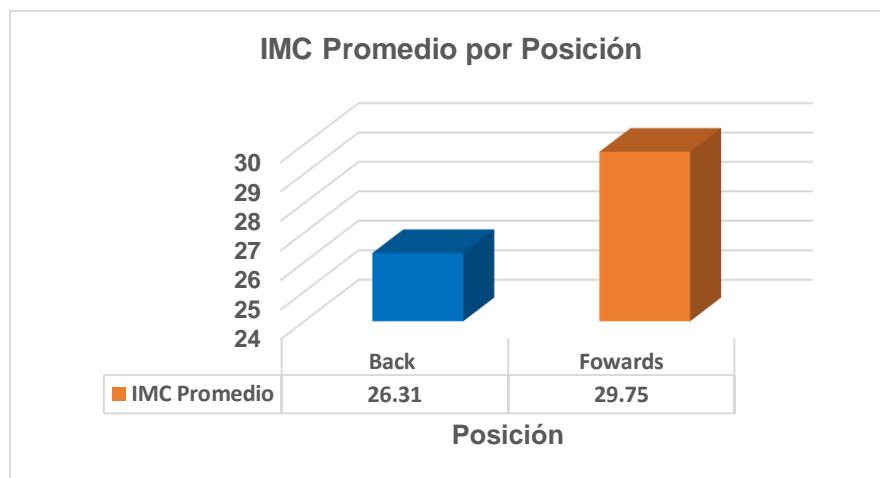
Comparación de Masa Corporal y Talla (barras lado a lado).



Nota: en la Figura 2 se observa claramente mayor masa corporal promedio en los forwards (J2, J3, J4, J7, J9) en comparación con los backs (J1, J5, J6, J8). La altura es más homogénea entre ambos grupos, aunque los forwards tienen una ligera ventaja media. Esta diferencia en masa corporal, siendo la talla similar, es el principal factor que impulsa la diferencia en el IMC. En relación con los datos de la gráfica anterior (IMC y %GC), J-2 tiene la Masa Corporal más alta (99.6 kg) y también tenía el IMC (32.1) y el %GC (24.5) más altos, mientras que J-6 tiene la Masa Corporal más baja (75.8 kg) y también tenía el IMC más bajo (24.8).

Figura 3.

IMC promedio por posición (Back vs Forward).



Nota: Segun muestra la gráfica, el IMC promedio por posición de los forwards está en el umbral de obesidad (29.75), reflejando la necesidad de mayor robustez y masa para el contacto y el scrum. Mientras que el IMC promedio de los backs está en el rango de sobrepeso (26.31).

Discusión

El perfil antropométrico observado coincide con la lógica posicional del rugby: forwards con mayor masa corporal total (útil en empujes y contactos) y backs con morfologías relativamente más ligeras y posiblemente menor adiposidad para acciones de sprint y cambios de dirección. Hallazgos, que coinciden con lo planteado por autores como Solís et al. (2021), quién también encontró que los delanteros (forwards), son más pesados y altos, con mayor % de grasa corporal, mayor masa esquelética que los backs. En cuanto al IMC, los hallazgos concuerdan con los estudios de Morán et al. (2024), en que somatotipo predominante en jugadores de rugby es el mesomorfo con un % de grasa bajo (< 8%) y un alto % de masa muscular.

Otro de los hallazgos de esta investigación confirma que los forwards se ubican en el límite de obesidad, lo que puede ser atribuido a su gran masa muscular y a su grasa subcutánea, coincidiendo con Solís et al. (2021); Vera et al. (2024); Lizana (2023); Pons et al. (2015) y Pereira (2018).

El IMC promedio encontrado (29.75), en forwards y de (26.31) en backs está plenamente respaldado por la mayoría de estudios antropométricos en rugby de los autores consultados, que coinciden en que el somatotipo y la masa corporal se ajustan a las demandas posicionales: fuerza y contacto en forwards, velocidad y agilidad en backs.

Las coincidencias sistemáticas con los perfiles antropométricos de la élite juvenil y profesional (Solís et al., 2021; Pons et al., 2015) son el punto de partida para la UPR. El hallazgo de que el equipo panameño ya posee la distribución de masa corporal por posición (mayor IMC en forwards, menor en backs) similar a la de las naciones de rugby consolidadas, es un indicador de que el desarrollo morfológico funcional básico está en la dirección correcta. La ausencia de un somatotipo directo en este estudio no permite confirmar si el IMC de 29.75 de los forwards es tan funcional como el de sus pares élite. El hecho de que se haya observado que algunos delanteros se ubican en el límite de obesidad (Vera et al., 2024) refuerza la necesidad de usar los pliegues cutáneos para identificar la grasa redundante que sí compromete la eficiencia biomecánica.

En cuanto a la velocidad y agilidad; para los backs, aunque su IMC es más ligero, la comparación con la élite del rugby sevens (Vera et al., 2024; Andrade et al., 2024), donde las diferencias son menos pronunciadas y la adiposidad es mínima, sugiere que el foco debe ser reducir aún más su porcentaje de grasa para maximizar su relación potencia-peso y mejorar las métricas de velocidad pura, aspecto crítico en la alta competencia.

Bajo el rigor de las normas ISAK, que garantizan una técnica de medición estandarizada y repetible, y utilizando la fórmula de Jackson y Pollock de 7 pliegues, el margen de error para la estimación del porcentaje de grasa corporal (%GC) para estos jugadores es aproximadamente $\approx \pm 3.4\%$. Esto significa que, para un jugador como J-1 con un %GC estimado del 14.8%, su porcentaje de grasa real se encontraría, con un 68% de confianza, en el rango de $14.8\% \approx \pm 3.4\%$, es decir, entre 11.4% y 18.2%.

En conjunto, las coincidencias con la evidencia internacional validan la interpretación de los datos y, más importante aún, proporcionan una hoja de ruta cuantificable para el desarrollo del equipo en su fase de mantenimiento morfológico, sobre todo para mantener la masa corporal de los forwards en el rango actual (28-30), ya que es el requisito para el set-piece. En cuanto a la fase de refinamiento de la composición, el esfuerzo de los preparadores físicos debe centrarse ahora en reemplazar la masa grasa subcutánea por masa muscular magra y funcional, cerrando la brecha de calidad de masa que separa al equipo panameño de sus rivales internacionales.

El impacto de este análisis no reside en el tamaño de la muestra, sino en el rigor metodológico ISAK que permite la primera caracterización morfológica detallada del rugby panameño. La confirmación de un perfil Mesomorfo Endomórfico en los forwards (3.5 - 5.3 - 1.8) y Mesomorfo Balanceado en los backs (2.6 - 4.7 - 3.0) proporciona una validación funcional de su masa corporal. Estos perfiles son idénticos a los reportados por la literatura de élite (Lizana, 2023; Solís et al., 2021), demostrando que el equipo panameño ha alcanzado los umbrales morfológicos posicionales requeridos. El desafío estratégico ahora es optimizar la calidad de esta Mesomorfia y reducir la Endomorfia superflua, utilizando estos datos ISAK como el benchmark inicial para cerrar la brecha de rendimiento internacional. Esta estrategia transforma un estudio con una N baja en un Estudio de Caso Antropométrico de Alto Valor para la comunidad científica del deporte.

Con esto, se confirma que, si bien el equipo ha adoptado el perfil posicional correcto, el futuro de su competitividad depende de una intervención nutricional y de acondicionamiento de precisión basada en los pliegues cutáneos, asegurando que cada kilogramo ganado o mantenido contribuya directamente a la potencia y resistencia específicas del rugby de élite.

Fortalezas y limitaciones del estudio

Este estudio muestra bastante fortalezas debido a su rigor metodológico, el cual se basó en la aplicación rigurosa del protocolo ISAK, fundamental para la fiabilidad de los datos. En

cuanto a la contextualización, se enfoca en cómo se puede mejorar este deporte en una nación donde el rugby es un deporte emergente.

El tamaño muestral es una de las principales limitaciones del estudio, lo que hace que las inferencias estadísticas presentadas sean más bien exploratorias.

Conclusión

El estudio, clasificado como un Análisis Piloto Antropométrico Detallado en donde se utilizó una muestra de 9 jugadores, ha logrado establecer el primer perfil morfológico riguroso de la selección nacional de rugby de Panamá. La aplicación del protocolo ISAK fue fundamental, ya que permitió trascender las limitaciones del IMC para generar datos de alto valor científico. Se confirma que el IMC por sí solo es insuficiente en atletas de contacto y debe ser obligatoriamente complementado con pliegues cutáneos y la caracterización del Somatotipo para evitar la sobreestimación del sobrepeso patológico.

Existe una clara y funcional diferenciación morfológica por posición. El cálculo del Somatotipo de Heath-Carter revela que los Forwards presentan una tendencia Mesomorfo Endomórfica (3.5 - 5.3 - 1.8), mientras que los Backs muestran un perfil Mesomorfo Balanceado (2.6 - 4.7 - 3.0); Forwards presentan mayor masa corporal media e IMC promedio que backs, coherente con las demandas posicionales. Este hallazgo es la principal contribución del estudio, ya que valida que el equipo panameño ya posee la estructura física posicional correcta que coincide con la literatura internacional de élite, demostrando que su alta masa corporal es una adaptación funcional a las demandas del scrum y la colisión, sentando la base para futuros análisis más profundos de la composición corporal de la selección nacional de rugby de Panamá.

Se recomienda implementar un calendario anual de evaluaciones (pretemporada, mitad de temporada, posttemporada) que incorpore indicadores de composición corporal y rendimiento físico; Futuros estudios deberán expandir el tamaño muestral e integrar técnicas como BIA o DEXA para estimar compartimentos corporales con mayor precisión.

Entre las limitaciones, se reconoce el tamaño muestral reducido y la ausencia de indicadores directos de tejido adiposo y masa libre de grasa en este informe; no obstante, el protocolo permite integrarlos en futuras mediciones para robustecer las inferencias.

Este estudio trasciende lo meramente descriptivo para ofrecer una hoja de ruta cuantificable que permita a la Unión Panameña de Rugby y al cuerpo técnico priorizar intervenciones nutricionales y de acondicionamiento físico enfocadas en reducir la Endomorfia superflua

(grasa subcutánea) y maximizar la potencia de la Mesomorfia, y alinear el desarrollo físico de sus jugadores con los requisitos implacables de la alta competencia internacional. Es crucial implementar un calendario anual de evaluaciones (pretemporada, mitad, posttemporada) que utilice el protocolo ISAK como herramienta de monitoreo del progreso.

Agradecimientos

Se le agradece al equipo Nacional de Rugby de Panamá por su aporte a esta investigación como punto de partida para el mejor desarrollo de este deporte en Panamá. De igual manera, a Chantall Martínez, quien fue parte fundamental para el enlace con los jugadores

Referencias

Adamantiadis, F. (2004). *Nota sobre los inicios del entrenamiento de rugby en Panamá*. Documento inédito.

Amóztegui Jiménez, M. M. (2024). *Evaluación de la composición corporal y calidad de la dieta en jugadores españoles de rugby sub-23*. (Tesis de Fin de Grado) Universidad de Valladolid. Valladolid, España.

Andrade Oyarzun, M., Valdés Carrión, R., Castillo-Aguilar, M., & Núñez-Espinosa, C. A. (2024). Análisis antropométrico y composición corporal en jugadoras de rugby seven que entran en latitudes altas del sur: descripción y comparación según la posición en el campo (backs vs. forwards).

Andueza Sansone, A. (2021). *Metodologías cualitativas en la investigación evaluativa: contexto, usos y alcance*. (Tesis de Fin de Grado). Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Castañer, M., Saüch, G., Camerino, O., Sánchez-Algarra, P., & Anguera, M. T. (2015). Percepción de la intensidad al esfuerzo: Un estudio multi-method en actividad física. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15 (1), 83–88.

García Moreno, N. (2024). *Evaluación nutricional y antropométrica en adolescentes deportistas femeniles de la Facultad de Ciencias de CU*. (Tesis de Fin de Grado). Universidad Autónoma Metropolitana. México.

Lasnier, JP (sf). *Información sobre el desarrollo de la competencia centroamericana de rugby panameño*.

Lizana Pulido, J. M. (2023). *Estudio de la composición corporal de jugadoras de rugby españolas de categoría regional*. (Tesis de Fin de Grado). Universidad de Valladolid. Valladolid, España.

Martínez Sanz. & Otegui, A. (2012). Protocolo de medición antropométrica en el deportista. FDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 17, Nº 174.

Méndez Carvajal, V. C., Ortiz Arciniega, J. L., Méndez Carvajal, E. P., & Méndez Urresta, E. M. (2024). Efectos del entrenamiento intermitente de alta intensidad en el rendimiento de los deportistas de los clubes de la Universidad Técnica del Norte. *Revista LATAM*, 5 (3), 434 – 443.

Méndez Cornejo, J., Gómez-Campos, R., Salas-Ávila, M., Vargas Vitoria, R., Gatica Mandiola, P. Alvear-Vásquez, F., Sulla-Torres, J., & Cossio Bolaños, M. (2022). Comparación de parámetros antropométricos y de composición corporal de futbolistas profesionales. *Revista MHSalud*, 19 (2), 1-11.

Micó-Amigo, E. & Bernal-Bravo, C. (2020). Investigación evaluativa de la innovación docente con simuladores en el área de Tecnología en la Enseñanza Secundaria Obligatoria International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI), (14), 134-146.

Monteleone, E. & Gutiérrez, S. (2004). Registro de los primeros jugadores y desafíos del rugby panameño. Entrevista-Registro histórico inédito.

Muñoz Luna, J. A., Polo Flórez, N. P., Herrera Espinoza, M. A., & Villarreal Ramos, E. E. (2021). Condición física, composición corporal, insomnio y calidad de sueño en deportistas universitarios. *Revista Biumar*, 5 (1), 44–58.

Organización Mundial de la Salud. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. WHO Technical Report Series 894.

Ortega Cifuentes, E. J. (2024). Relación entre el Índice de Masa Corporal y la composición corporal en taekwondistas universitarios. *Movimiento y Desarrollo de la Pedagogía y Educación Física*, 1 (1), 1-12.

Pereira Rodríguez, J. E. (2018). Influencia del perfil antropométrico en la capacidad aeróbica en deportistas de fútbol y rugby. *Revista Movimiento Científico*, 12 (2), 22-36.

Pérez Castillo, R. (2020). Estimaciones de composición corporal por método antropométrico en marchistas de 12-17 años en Granma. *Revista JONNPR*, 5 (8):819-30.

Pons, V., Riera, J., Galilea, P. A., Drobnić, F., Banquells, M. & Ruiz, O. (2015). Características antropométricas, composición corporal por deportes. Datos de referencia del CAR se San Cugat, 1989-2013. *Apuntes de Medicina Deportiva*, 50 (186), 65-72.

Pons, V., Riera, J., Galilea, P. A., Drobnić, F., Banquells, M., & Ruiz, O. (2015). Características antropométricas y composición corporal por deportes. *Apuntes de Medicina del Deporte*, 50 (186), 65–72.

Romero García, D. (2024). *Valoración y relación de la composición corporal, patrón de consumo de alimentos y suplementos deportivos sobre el rendimiento deportivo en jugadores de balón mano (BaloRCAS)*. (Tesis Doctoral). Universidad de Alicante. Alicante, España.

Ruano Masiá, C., Sellés Pérez, S., & Cejuela Anta R. (2021). Perfil antropométrico en gimnastas de diferente nivel de rendimiento: un estudio comparativo. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 5 (Supl. 1), 1-27.

Ruiz Orozco, S. Muñiz Murguía, J., Ortiz Iñiguez, A., Medrano Méndez, J., Martínez Pedraza, C., Magaña Núñez, H. & Ramírez Parra, J. (2011). Valoración de las capacidades físicas en estudiantes de la Universidad de Colima. *Revista Mexicana de Cultura Física y Deporte*, 3 (4), 111-118.

Sánchez Puche, E., & Harvey Córdova, D. (2022). Perfil antropométrico y composición corporal de los atletas del programa Supérate Nacional. *Revista GADE*, (Esp.), 191–200.

Silva, D., Muñoz, S., & Massera, D. (sf). Informes sobre la consolidación del rugby y la formación de clubes en Panamá. Registro interno de la Federación/Asociación.

Solís Mencia, C., Ramos Álvarez, J. J., Ramos Véliz, R., Aramberri, Gutiérrez, M., & Calderón Montero, F. J. (2021). Perfil antropométrico comparativo entre jugadores juveniles de rugby élite. *Archivos de Medicina del Deporte*, 38 (202), 99-106.

Uberuaga-Ramírez, M., Espinoza-Salinas, A., & Mahecha-Matsudo, S. (2021). Prevalencia, características y factores asociados a lesiones del entrenamiento funcional en intervalos de alta intensidad en Santiago de Chile. *Journal of Sport and Health Research*, 13 (Supl 1), 65-74.

Vélez Moncada, E. (2022). *Investigación evaluativa sobre el proyecto de intervención “Creciendo con Sentido”*. (Tesis de Maestría). Universidad CES. Medellín, Colombia.

Vera Morán, A., Sánchez, B., Martínez-Sanz, J. M., Cifuentes, A., Castillo, M., Pino, F., Romero-García, D., & Ausó Monreal, E. (2024). Características cineantropométricas en jugadores profesionales de Rugby Sevens. *Internacional Journal of Kinanthropometry*, 4 (2)22-32.