

Consumo de proteínas de ingesta dietética y suplementación en CrossFit y entrenamiento de fuerza en Panamá

Protein consumption from dietary intake and supplementation in CrossFit and strength training in Panama

Mónica Vidal¹, Anthony Miranda¹, Victoria Valdés¹, Flavia Fontes¹, Israel Ríos-Castillo^{1,2*}

¹Universidad de Panamá, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición y Dietética, Panamá

²Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO),
Oficina Subregional de la FAO para Mesoamérica, Panamá.

Fecha de recepción: 18 de enero de 2024. **Fecha de aceptación:** 3 de junio de 2024.

***Autor de correspondencia:** israel.rios@fao.org, israel.rios@up.ac.pa

Resumen. Las personas que practican entrenamiento de fuerza (EF) con pesas y el CrossFit son subgrupos de la población con estructuras y entrenamientos similares, ambos parecen ser adecuados para aquellos que deseen una mejor calidad de vida y hábitos alimentarios saludables. Sin embargo, la desinformación y la intrusión profesional en los gimnasios son prácticas comunes que pueden llevar a cometer errores en la alimentación y nutrición de los deportistas. **Objetivo:** Describir la ingesta proteica, horarios de sueño, nivel de actividad física e hidratación en sujetos que practican Crossfit y EF. **Metodología:** se trata de una investigación observacional y analítica de una encuesta transversal realizada de junio a agosto de 2022. Se evaluaron 290 sujetos mayores de 18 años que practican CrossFit y EF. Se levantaron datos sociodemográficos, de estado nutricional, de calidad de sueño, de hidratación y de frecuencia de consumo de alimentos. **Resultados:** La edad promedio fue 25.8 ± 8.5 años (51.7% masculino), con media de IMC de 25.3 ± 3.6 kg/m². Los hábitos de hidratación se mantuvieron en regular (53.4 %) o bueno (46.5 %). Para el 72.1 % se reportan problemas de calidad de sueño. Se observa un bajo consumo de proteínas en comparación con las necesidades proteicas generales que debe consumir un atleta, con una media de 0.72 g/kg de peso corporal al día, siendo el consumo mayor entre los que practican EF. El 49.3 % consume suplementos de proteína, siendo mayormente la creatinina, la proteína de suero de leche y los aminoácidos de cadena ramificadas. El nivel de actividad física para ambos fue intenso. **Conclusión:** mayor ingesta de proteína entre los que practican EF en comparación con los que practican CrossFit, se observa además mala calidad de sueño. La ingesta de proteína se asoció con el tipo de actividad y el sexo.

Palabras clave. Consumo de alimentos, CrossFit, fitness, hidratación, nivel de actividad física, Panamá, proteína, salud muscular, somnolencia, sueño.

Abstract. People who practice strength training (ST) with weights and CrossFit are subgroups of the population with similar structures and training, both seem to be suitable for those who want a better quality of life and healthy eating habits. However, misinformation and professional intrusion at gyms are common practices that can lead to mistakes in athletes' diet and nutrition. **Objective:** To describe protein intake, sleep quality, physical activity level, and hydration in subjects who practice CrossFit and ST. **Methodology:** This is an observational and analytical research of a cross-sectional survey conducted in Jun-Ago 2022. 290 subjects over 18 years old who practice CrossFit and ST were evaluated. Sociodemographic data, nutritional status, sleep quality, hydration, and protein food frequency were collected. **Results:** Mean age was 25.8 ± 8.5 years (51.7% male) with mean for BMI of 25.3 ± 3.6 kg/m². Hydration habits remained regular (53.4%) or good (46.5%). For 72.1%, sleep quality problems are reported. A low protein intake is observed compared to the general protein needs that an athlete should consume, with an average of 0.72 g/kg of body weight per day, with consumption being higher among those who practice ST. 49.3% consume protein supplements, mainly creatine, whey protein, and branched-chain amino acids. The level of physical activity for both was intense. **Conclusion:** higher protein intake among those who practice ST compared to those who practice CrossFit, poor sleep quality is also observed. Protein intake was associated with the type of activity and sex.

Keywords. Food intake, CrossFit, fitness, hydration, physical activity level, Panama, protein, muscle health, drowsiness, sleep.

1. Introducción

El sobrepeso y la obesidad se están incrementando a un ritmo alarmante en Panamá [1],[2]. La obesidad puede ser considerada consecuencia de hábitos alimentarios inadecuados, con alto consumo de productos ultra procesados y de bebidas azucaradas, cuyo aporte elevado de sal, azúcar y grasas incrementan el peso corporal y el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) [3],[4],[5]. Pero también, la obesidad es consecuencia de estilos de vida sedentarios, los que están ocasionando cambios en la composición corporal de la población [6]. Las recomendaciones internacionales de actividad física indican, como mínimo, realizar de 150 a 300 minutos de ejercicios de moderada intensidad a la semana [7]. Sin embargo, la ausencia de orientaciones claras de cómo y qué ejercicios realizar, así como de cuáles modificaciones alimentarias se deben aplicar pueden estar ocasionando problemas de salud en la población que opta por estos estilos de vida más activos.

La nutrición es clave en quienes realizan actividad física [8], junto a ella, los factores genéticos, morfológicos, fisiológicos y psicológicos condicionan el rendimiento físico [9],[10]. El entrenamiento de fuerza (EF) y el entrenamiento funcional de alta intensidad, mayormente conocido como CrossFit, se han popularizado en los últimos años [11],[12], junto a ellas, la modificación de los patrones de alimentación. La dieta en personas con alto nivel de actividad física se debe centrar en aportar suficiente energía y nutrientes esenciales para la mantención y reparación de los tejidos, especialmente del tejido muscular; y, el mantener y regular el metabolismo corporal [8].

Las proteínas son nutrientes importantes en quienes realizan actividad física de alta intensidad [13], éstas se obtienen de los alimentos tales como las carnes, el huevo, el pescado y las legumbres. Pero también, las proteínas se obtienen de suplementos, los que se ha incrementado, sobre todo para la recuperación del entrenamiento, regeneración de masa muscular, mantener o mejorar el estado de salud, el rendimiento físico, las funciones inmunes y para compensar una dieta pobre en proteínas [14]. Sin embargo, la falta de orientación nutricional profesional ha condicionado a interpretaciones erróneas sobre los requerimientos y funciones de la proteína [15]. La ingesta de proteínas recomendada en los deportistas es muy variada y depende principalmente de los objetivos, tiempo de práctica y competencia [16]. Pero también se debe tomar en cuenta la composición corporal del deportista.

Otro factor asociado a un buen desempeño de quienes realizan actividad física de alta intensidad incluye los hábitos de sueño, siendo fundamental para la reparación las fibras musculares dañadas durante el entrenamiento que se realiza

para que se produzca la hipertrofia o crecimiento muscular [17]. Un estudio realizado en adultos que practican CrossFit reveló efectos positivos de un sueño de calidad en el rendimiento físico [18]. Asimismo, la hidratación es importante durante el entrenamiento [19]. Escalante et al. refiere que los fisicoculturistas utilizan con frecuencia estrategias que incluyen la manipulación de la hidratación (agua y sodio), con el objetivo de mejorar su estado físico durante la última semana antes de la competencia [20]. Los que realizan actividad física de alta intensidad muchas veces ignoran la cantidad de líquido y de electrolitos necesarios para mantenerse hidratados y una proporción significativa de ellos practican ejercicios deshidratados [21], lo que puede reducir el rendimiento físico en los ejercicios de múltiples repeticiones que caracterizan al Crossfit y al EF.

En Panamá no se ha estudiado el consumo dietético de proteína o de suplementos de proteínas entre quienes practican EF o CrossFit. Una investigación de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Panamá realizada en 2016 reportó consumo de proteína y suplementos entre quienes practican ejercicio en gimnasios, más no en qué cantidad, siendo recomendado el consumo de suplementos muchas veces por instructores (*fitness coach o personal trainers*) [22] sin formación universitaria de nutrición. Por lo anterior, el presente trabajo tiene por objetivo describir el consumo de proteína dietética y de suplementos de proteínas entre los que practican CrossFit y EF en la Ciudad de Panamá.

2. Materiales y métodos

2.1 Diseño de estudio

Se trata de un estudio observacional y analítico sobre una muestra de personas que practican EF y CrossFit en Panamá. El estudio se efectuó desde junio a agosto de 2022. La recolección de datos se realizó en las provincias de Panamá Oeste y la ciudad capital. En Panamá Oeste se visitaron dos gimnasios ubicados en los distritos de Arraijón y La Chorrera, estas localidades se caracterizan por ser regiones con predominio de clase media, media-baja y baja. En la ciudad capital, se levantó datos en un gimnasio de CrossFit ubicado en la ciudad de Panamá, en una zona caracterizada por atender a un público de clase media, media alta y alta. Esta fue una investigación realizada por la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Panamá.

2.2 Población, muestra y muestreo

La población de estudio estuvo constituida por adultos panameños que asisten a gimnasios de EF o CrossFit. El cálculo de la muestra se realizó para estimar un consumo adecuado de proteína de 1.8 g a 2.0 g por kg de peso corporal al día en al menos el 70%, con un nivel de significancia de 95% y una precisión de 6%. El tamaño de la muestra calculado fue de 224 sujetos. Finalmente se evaluaron 290 participantes. El método de muestreo aplicado fue por conveniencia, incluyendo aquellos sujetos que aceptaron participar durante las visitas a los gimnasios.

Se incluyeron a sujetos de ambos sexos con edad entre 18 y 50 años que practican EF o CrossFit por más de seis meses. Se excluyeron aquellos que presentaron alguna condición de salud o fisiológica especial, como lactancia, discapacidad física, que reportaron estar pasando por alguna lesión deportiva o que sigan alguna dieta específica en la que se elimine el consumo de proteína de origen animal (vegetarianismo, veganismo, entre otros).

2.3 Procedimientos

Se aplicó un cuestionario que incluyó variables sociodemográficas (edad, escolaridad, ingresos económicos, localidad, etc.), antecedentes patológicos personales (APP) y tipo de actividad física.

- Antropometría.

Peso y talla se obtuvieron con una balanza mecánica con estadiómetro incluido marca SECA (SECA, Modelo 700, Alemania) con capacidad máxima de la báscula de 220 kg y división de 50g; y del tallímetro con un alcance de medición de 60 cm a 200 cm. Para la medición de peso se solicitó al participante retirar todo objeto que pudiera alterar la medición, tales como cinturón, monederos, billeteras, celular, entre otros. Para la medición de la talla se le pidió al sujeto colocarse en la posición de Frankfurt sobre la base de la báscula y el tallímetro. Se realizaron las medidas por triplicado y se calculó promedio para evitar errores de medición. Se obtuvo el índice de masa corporal (IMC) a partir de la relación del peso en kilogramos dividido por la talla en metros al cuadrado (kg/m^2). Se consideraron los puntos de corte propuestos por la OMS para estado nutricional como bajo peso, cuando el IMC fue $< 18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$; peso normal, cuando el IMC fue de $18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$ a $24.9 \text{ kg}/\text{m}^2$; sobrepeso, cuando el IMC fue $\geq 25 \text{ kg}/\text{m}^2$ y $< 30 \text{ kg}/\text{m}^2$; y, obesidad, cuando el IMC fue $\geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$.

- Actividad física.

Se obtuvo el nivel de actividad física mediante el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) [23],[24], el cual consta de siete preguntas sobre los últimos siete días para evaluar el nivel de actividad. Se tomó en cuenta el levantamiento de peso alto, el levantamiento de peso liviano o si realiza caminatas, ejercicios aeróbicos o uso de bicicleta. El IPAQ se respondió mediante el tiempo estimado en minutos para calcular los MET semanales. Para clasificar el nivel de actividad física se usó $< 600 \text{ MET}$ para actividad física baja; 600 MET a 1500 MET para nivel de actividad física moderada; y, $> 1500 \text{ MET}$ para actividad física intensa.

- Ingesta proteica.

Para la ingesta dietética de proteína y suplementos a base de proteínas se utilizó una encuesta de frecuencia de consumo semi-cuantificada de fuentes alimentarias de proteínas de origen animal con alto valor biológico. Se registró en base a una escala de opción múltiple que incluyó nunca=0; 1 vez al mes=1; 2-3 veces al mes=2; 1 vez a la semana=3; 2-3 veces a la semana=4; 4-6 veces a la semana=5; Diario=6; y, 2 o más veces por semana=7. Mediante un algoritmo para la estimación del consumo [25], que permite pasar de categoría a cantidad, se obtuvo la ingesta de proteína en gramos empleando la tabla de composición digital de alimentos del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá [26]. Para los suplementos de proteínas se obtuvo la ingesta en base a la información de los suplementos disponibles en el mercado panameño. Se obtuvo la ingesta de proteínas según el consumo diario. Para el consumo semanal se multiplicó el valor diario por siete; y para el consumo mensual se multiplicó el valor semanal por 4.3 correspondiente al número de semanas por mes.

- Hidratación.

Se aplicó un cuestionario del estado de hidratación, el cual consta de doce preguntas [27]. Las preguntas se relacionan con la frecuencia, percepción, variedad de líquidos ingeridos (bebidas isotónicas, jugos, bebidas carbonatadas, entre otras), y los conocimientos de acuerdo con la cantidad de recomendación diaria de ingesta de agua en un adulto promedio. Mediante la afirmación o negación de las premisas planteadas en las preguntas se evaluaron los aciertos en un rango de puntuación de 1 punto a 3 puntos como un mal hábito de hidratación; de 4 puntos a 8 puntos como un hábito regular de hidratación; y, de 9 puntos a 12 puntos como un buen hábito de hidratación.

- Calidad de sueño.

Se aplicaron dos cuestionarios para determinar la calidad de sueño y el nivel de somnolencia. Primero, se empleó el cuestionario de Epworth para la calidad de sueño [28]. Este cuestionario consta de ocho preguntas para evaluar la propensión a quedarse dormido en distintas situaciones. El sujeto debía responder cada pregunta seleccionando una escala que incluye nunca (0 puntos); escasa probabilidad (1 punto); moderada probabilidad (2 puntos); y, alta probabilidad (3 puntos). Los puntos se totalizan según haya respondido el participante. La clasificación se realiza según el total de puntos obtenidos. La clasificación se ubica como nivel de somnolencia normal cuando se obtiene ≤ 7 puntos; de 8 puntos a 9 puntos se clasifica como nivel de somnolencia leve; entre 10 puntos y 15 puntos se clasifica como nivel de somnolencia moderada; y, >15 puntos, como nivel de somnolencia grave. Para efectos de comparación se dicotomizó la variable sin problema de somnolencia cuando era normal o con somnolencia leve; y con problema de somnolencia cuando se clasificó como somnolencia moderada y grave.

Además, se utilizó el índice de calidad del sueño de Pittsburg [29], el cual contiene 21 preguntas que hacen referencia a los hábitos de sueño durante el último mes. La escala está compuesta por siete componentes o dimensiones del sueño, siendo estas: i) la eficiencia del sueño; ii) la duración de sueño; iii) las perturbaciones del sueño; iv) el uso de medicamentos para dormir; v) la disfunción diurna; vi) la latencia de sueño; y, vii) la calidad de sueño. Posteriormente se calcula el número de horas que pasa en la cama de acuerdo con la hora habitual que se acuesta y la hora habitual en la que se levanta. En esta última, además se realiza el cálculo del número de horas que pasa en la cama, se divide el número de horas dormido/número de horas que pasa en la cama, y se multiplica por 100. De acuerdo con el resultado se otorga una puntuación como se describe a continuación: > 85 puntos = 0; de 75-84 = 1; de 65-74 = 2; y, < 65 = 3). La sumatoria de los puntos de los 7 componentes es igual a 21, y los puntos de corte son < 5 pts. = sin problema de sueño, entre 5 pts. a 7 pts. = merece atención médica, entre 8 pts. a 14 pts. = merece atención y tratamiento médicos, > 15 pts. = problema grave de sueño.

- Aspectos éticos.

Cada participante del estudio firmó una carta de consentimiento informado, en la cual se brindó información sobre la investigación y se aclaró que los datos eran con fines académicos, confidenciales, en los que no se aplicará ninguna remuneración, compensación o pago por participación. El protocolo de investigación fue registrado en el Ministerio de Salud de la República de Panamá y fue revisado, corregido y

aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Panamá, con referencia número CBUP/037/2022.

- Análisis de datos.

Se empleó el programa estadístico Stata 16.1 (StataCorp, College Station, Texas, USA). La significancia se estableció en un valor p asociado a las pruebas estadísticas menor de 0.05. Para presentar los datos, se emplearon medidas de tendencia central en variables cuantitativas tales como promedio, desviación estándar, posterior a la prueba de normalidad de Shapiro Wilks. Para los datos categóricos se empleó medidas de frecuencia epidemiológica, frecuencia y porcentaje. Se compararon las variables edad, sexo, ingreso, educación, sueño, hidratación, actividad física e IMC mediante las pruebas T de Student o Análisis de Varianza (ANOVA) para datos cuantitativos; además, se aplicó la prueba χ^2 para los datos categóricos. Para determinar la asociación entre el consumo proteico y variables independientes se realizó un análisis de regresión lineal multivariado ajustado por sexo, edad y localidad (modelo 1) y un segundo modelo ajustado también por variables sociodemográficas (modelo 2). La asociación se reporta como el coeficiente β y su intervalo de confianza al 95% (IC95%).

3. Resultados y discusión

Se evaluaron 290 adultos (51.7 % masculino; la edad promedio y DE fue de 25.8 ± 8.5 años). El 74.5 % señaló estar cursando o ser egresado de una carrera universitaria; 38.0 % percibe ingresos familiares superiores a B/. 2,000 al mes; y el 23.8 % está en un rango entre B/. 1,001 y B/. 1,500. El 65.5 % reside en ciudad de Panamá y el 34.5 % en la provincia de Panamá Oeste. El 63.1 % realiza EF y el 36.9 % practica CrossFit. En relación con los APP reportados, el 79.3 % manifestó no tener ninguna enfermedad; el 3.1 % indicó padecer de diabetes; el 1.7 %, de hipertensión arterial (HTA). Solo el 8.0 % reporta consumo de alcohol. El 53.4 % de los encuestados mostró tener un buen hábito de hidratación, mientras que el otro 46.5 % manifestó tener un hábito de hidratación regular. Por otro lado, el 42.4 % merecen atención médica por una mala calidad de sueño; mientras que el 27.9 % mostró no tener problemas de sueño. Solo tres encuestados mostraron tener un problema grave de sueño. Más de la mitad de los participantes realizan actividad física vigorosa (82.8 %), mientras que el 12.8 % y el 4.5 % restantes, un nivel de actividad física moderada y una actividad física leve, respectivamente (tabla 1).

Tabla 1. Características de los participantes

VARIABLES	Total, n=290 [n (%)]
Sexo (Masculino)	150 (51.7)
Educación	
Secundaria	36 (12.4)
Universitaria	216 (74.5)
Posgrado	38 (13.1)
Nivel socioeconómico	
Bajo	21 (7.2)
Medio Bajo	51 (17.5)
Normal	69 (23.8)
Medio alto	39 (13.4)
Alto	110 (37.9)
Hábitos de hidratación	
Hábito regular	135 (46.6)
Buen hábito	155 (53.4)
Calificación global del ICSP	
Sin problema de sueño	81 (27.9)
Merece atención médica	123 (42.4)
Merece atención y tratamiento médicos	83 (28.6)
Problema grave de sueño	3 (1.0)
Tipo de actividad física	
CrossFit	107 (36.9)
EF	183 (63.1)
Nivel de somnolencia	
Sin somnolencia	153 (52.8)
Leve	53 (18.3)
Moderada	71 (24.5)
Grave	13 (4.5)
Estado nutricional (IMC)	
Peso normal	151 (52.1)
Exceso de peso	139 (47.9)
Nivel de actividad física (IPAQ)	
Baja	13 (4.5)
Moderada	3 (1.0)
Alta	159 (54.8)

Nota: datos presentados como frecuencia y porcentaje [n (%)]. Valor p corresponde a la prueba de Chi². EF= entrenamiento fuerza; IPAQ= cuestionario de actividad física; ICSP= Índice de Calidad de Sueño de Pittsburg.

El promedio de IMC fue de 25.0 ± 3.9 kg/m², sin diferencia significativa por tipo de actividad. Se observa diferencia significativa del IMC según sexo, siendo mayor entre los hombres (tabla 2).

Tabla 2. Estado nutricional de los participantes

VARIABLES	Total (n=290)
Peso (kg)	71.02±13.5
Talla (m)	1.67±0.08
IMC (kg/m ²)	25.3±3.6
IMC por sexo ¹	
Masculino	25.7 ± 4.76
Femenino	24.1 ± 4.38
IMC por actividad	
CrossFit	25.05 ± 3.88
EF	24.90 ± 5.05

Nota: datos presentados como promedio y desviación estándar. IMC= índice de masa corporal. EF= entrenamiento de fuerza. ¹Diferencia significativa, prueba t de Student, valor p=0.0024.

La ingesta de proteínas totales fue de 51.1 ± 17.9 g de proteína por día (tabla 3). El consumo de proteínas promedio totales fue de 0.72 g proteínas/kg de peso corporal/día, de los cuales 0.61 g provinieron de alimentos fuentes de proteína y solo 0.10 g de suplementos proteicos. Los alimentos fuentes de proteínas y suplementos proteicos aportan una media de 460 kcals/día y 23.1 g/día de grasas.

Tabla 3. Ingesta dietética de proteína, macro y micronutrientes

	Diaria	Semanal	Mensual
Energía (kcal)	460±163.0	3220±1141.1	14168±5021
Proteína (g)	51.1±17.9	357.5±125.5	1573.2±552.2
Grasa (g)	23.1±9.0	161.5±63.2	710.7±278.2
HDC (g)	9.4±6.0	65.8±41.7	289.4±183.4
Calcio (mg)	307.1±167.7	2149.5±1174.2	9457.7±5166.5
Fósforo (mg)	479.2±179.2	3354±1254.4	14758±5519
Hierro (mg)	2.4±0.84	16.8±5.9	73.9±26.0
Potasio (mg)	649.8±271	4548.9±1894.9	20015±8337.4
Sodio (mg)	507.6±334.8	3553.1±2343.4	15633.9±10311
Zinc (mg)	3.7±1.8	25.7±12.5	112.9±55.0

Nota: datos presentados como promedio y desviación estándar. HDC= hidratos de carbono.

En cuanto a la ingesta de proteína según tipo de actividad física, se observa que la ingesta de proteína fue significativamente mayor entre los que practican EF (54.8 ± 1.76 g/día) que en CrossFit (48.9 ± 1.29 g/día), valor p de 0.0067, prueba t de Student. Los alimentos proteicos más consumidos fueron el huevo (69.4 %), el pollo (53.6 %), el queso (44.8 %) y la leche de vaca (37.7 %). Por otro lado, los suplementos más consumidos fueron la creatina monohidratada (26.8 %), proteína de suero de leche (23.1 %), y los aminoácidos de cadena ramificadas o BCAAs (8.8 %) (figura 1).

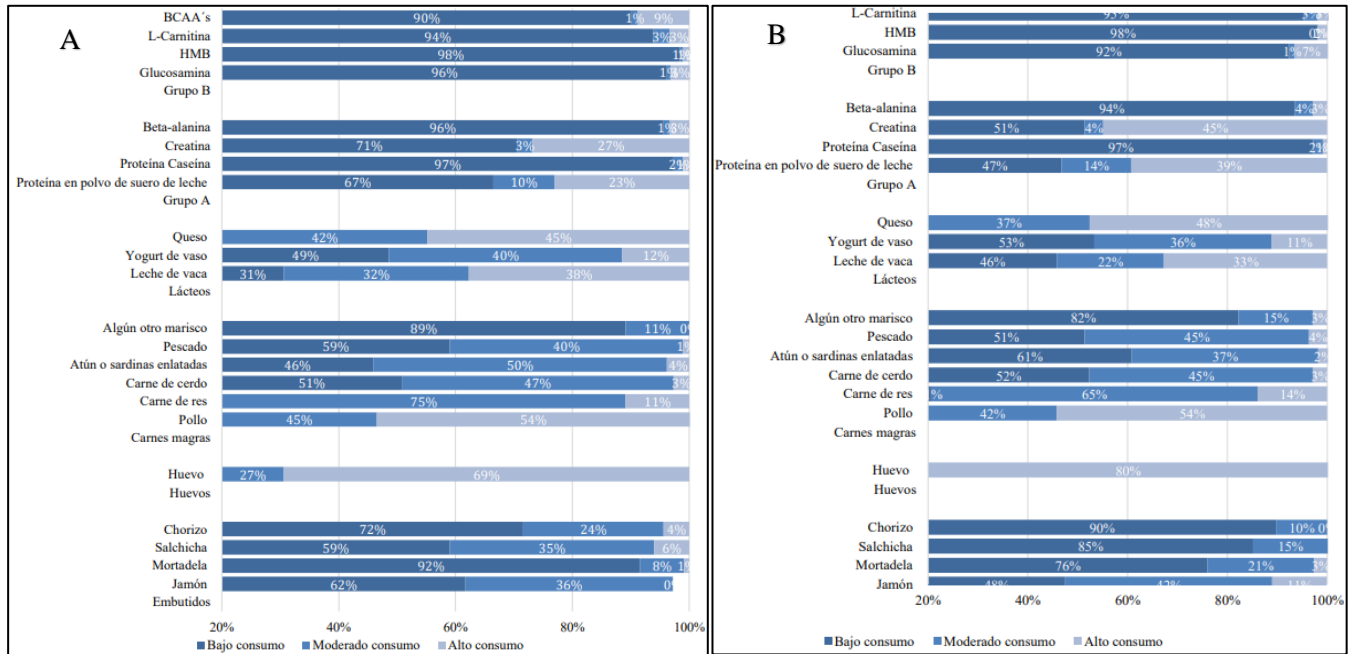


Figura 1. Frecuencia de consumo de alimentos y suplementos fuentes de proteína entre practicantes de CrossFit (A) y EF (B).
Nota: Datos presentados como porcentaje. Panel (A) CrossFit; Panel (B) EF= entrenamiento de fuerza.

Luego de ajustar por sexo, edad y localidad, se observa que la ingesta de proteína total se asoció al tipo de actividad realizada (figura 2).

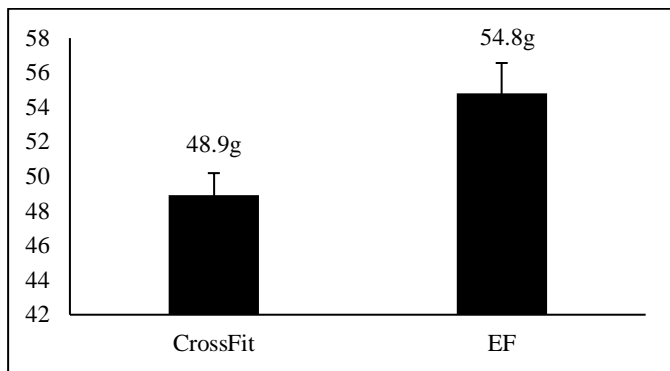


Figura 2. Ingesta total de proteína según actividad física
Nota: Datos presentados como promedio. Prueba t de Student, valor p= 0.0067. EF = entrenamiento de fuerza.

En quienes realizan CrossFit en comparación con EF, se disminuye el consumo de proteína en $\beta = -37.56$ g (IC95%: -68.7 a -6.5 g). En un modelo 2, al ajustar además por variables de control como ingresos, educación, hidratación, somnolencia e IMC, el tipo de actividad y el sexo se asociaron con la ingesta total de proteína al día, siendo que en quienes realizan CrossFit

en comparación con EF, se disminuye el consumo de proteína en $\beta = -40.5$ g (IC95%: -72 a -8.7g); y, en hombres en comparación con mujeres, se disminuye la ingesta de proteína en $\beta = -15.84$ g (IC95%: -44.7 a -13g) (tabla 4).

Tabla 4. Asociación entre la ingesta de proteína

Variable	Unidad	Modelo 1	Modelo 2*
Sexo	Masc. vs.	-13.8	-15.84
	Fem	(-42.94 a 15.4)	(-44.7 a -13)
Edad	<41 vs >41 años	-1.65	-16.6
		(-3.33 a 0.02)	(-44.5 a 11.3)
Localidad	Panamá		
	Oeste vs.	12	17.4
	Ciudad de Panamá	(-20.4 a 44.4)	(-18.4 a 53.3)
Tipo de actividad	CrossFit vs.	-37.56	-40.5
	EF	(-68.7 a -6.5)	(-72 a -8.7)

Nota: Datos presentados como coeficiente β e IC95% del coeficiente β . EF=ejercicio de fuerza. * Modelo 2 además ajustado por ingresos, educación, hidratación, somnolencia, calidad de sueño, nivel de actividad física e IMC.

- **Discusión.**

La ingesta de proteína fue significativamente mayor en quienes realizan EF que en los que realizan CrossFit, a pesar de esto, ninguno de los dos grupos llega a cumplir con la ingesta diaria recomendada. Pivetta et al., señalan que personas físicamente activas requieren una ingesta proteica aumentada, principalmente en EF [30]. Se observó un bajo consumo de proteína al día en el presente trabajo, lo contrario con el estudio antes mencionado en donde se evaluaron 60 jugadores de rugby mediante cuestionarios de frecuencia de consumo, del cual se encontró que el promedio de consumo era de 2.36 g proteína/kg de peso corporal/día [30].

Al evaluar los hábitos de hidratación, se pudo observar que tanto las personas que practican CrossFit como los de EF mostraron tener hábitos de hidratación buenos y/o regulares. Diferentes trabajos reportan ingesta de agua por debajo de la recomendación entre 30% y 60% de los adultos [31],[32],[33]. En el presente trabajo, el agua fue la bebida más consumida, consistente con lo reportado en una revisión sobre la importancia del agua en el ejercicio, pero que además resalta la necesidad de contar con mejores indicadores para medir su consumo [34]. El agua se considera una buena opción siempre y cuando el atleta no supere más de dos horas de entrenamiento a alta intensidad de manera continua, pero si su intensidad o duración aumenta, se pudieran considerar otras opciones como las bebidas deportivas o isotónicas, puesto que contienen tanto electrolitos como carbohidratos que contribuyen a la recuperación rápida. Sin embargo, este tipo de bebidas para deportistas no son indicadas para el consumo común de la población, ya que pueden traer consecuencias a la salud [35]. Al respecto, Weschenfelder y Conde indican que las bebidas electrolíticas son innecesarias para las personas que practican EF o fisiculturismo, también conocido como *bodybuilding* [36]. Al evaluar la percepción de sed, los participantes mencionaron beber algún tipo de líquido antes de sentir sed. Capitán-Jiménez y Aragón-Vargas mencionan que la sed en el ejercicio realmente es un mecanismo poco efectivo, pues se considera insuficiente para reponer las pérdidas de líquido del atleta [37]. Por lo tanto, se requiere investigar el consumo conjunto de agua y electrolitos y su impacto con el estado de hidratación entre los deportistas.

En relación con la evaluación de la calidad de sueño, los hallazgos muestran que gran parte de los participantes necesita atención médica, a pesar de que ellos percibieran tener una buena calidad de sueño. Estos hallazgos concuerdan con lo encontrado por Núñez-Rocha et al., donde la calidad de sueño se midió mediante el ICSP y reportaron que el 73.0 % de los atletas presentaba una mala calidad de sueño [38]. Otro estudio llevado a cabo en deportistas paralímpicos en Chile mostró que

el 78.7 % presentó una mala calidad de sueño y solo un 33.0 % dormía las horas correspondientes [39]. Asimismo, un estudio en Colombia arrojó que el 34 % merece atención médica [40]. En el presente trabajo, casi la mitad de los participantes presentó nivel de somnolencia anómala (sea leve, moderada o grave). Pese a la importancia del sueño en quienes realizan ejercicio, esto parece no ser abordado de la forma más adecuada pudiendo impactar en el rendimiento y logro de los objetivos de las personas, pudiendo además llevar al abandono de la práctica de ejercicio. Es precisamente el rol de un profesional de la salud como el nutricionista o fisiatra quien pudiera hacer estas recomendaciones basadas en la evidencia disponible sobre el efecto de una buena calidad de sueño sobre la musculación.

Los hallazgos encontrados sobre la ingesta de proteína se consideran bajo en relación con la actividad física realizada. Recomendaciones nutricionales refieren que la ingesta de proteína en el atleta va a depender de su objetivo, ya sea en fase de mantenimiento con un aporte entre 1.2 y 1.4 g/kg, o de aumento de masa muscular con un aporte entre 1.8 y 2 g/kg; en entrenamiento de resistencia o actividades intermitentes de alta intensidad se requiere de un aporte entre 1.4 y 1.7 g/kg de peso corporal [41]. Sobre los alimentos más consumido, el presente trabajo es consistente con lo reportado por Andrade y Ruilova, quienes indicaron que el huevo de gallina, carne de res y pescados son los alimentos de mayor consumo entre quienes realizan actividad física intensa [42]. En el presente estudio, el huevo es el alimento que mostró un mayor consumo por parte de las personas que practican CrossFit y EF, seguido del pollo, el queso y la leche de vaca.

En relación con los suplementos de proteína, en la presente investigación se observó que los suplementos mayormente consumidos fueron la creatina monohidratada, seguido de la proteína de suero de leche y los aminoácidos de cadena ramificada (BCAA). Estos hallazgos coinciden con varios estudios realizados en gimnasios que reportan consumo de proteína de suero de leche y creatina monohidratada [43],[44]. El consumo excesivo de suplementos nutricionales puede tener implicaciones de salud, no solo por el poco control de estos productos, sino también por un consumo mayor a la ingesta recomendada o tolerable de distintos macro y micronutrientes. Razón por la cual, la recomendación de ingesta debe estar supervisada por un profesional de la salud o nutrición.

Al evaluar el estado nutricional, los participantes mostraron tener un IMC normal y/o exceso de peso. Este hallazgo es similar al encontrado en un estudio realizado en la ciudad de Bucaramanga, donde el promedio de IMC encontrado fue de $24.97 \pm 2.6 \text{ kg/m}^2$ entre practicantes de CrossFit adultos [45], lo que indica que gran parte de las personas que practican esta

disciplina se mantienen dentro del límite del estado nutricional normal, pero que por muy poco podrían sobrepasarlo e indicar sobrepeso. Pese a que el IMC es un parámetro adecuado para la valoración del estado nutricional para la población general, para los que practican CrossFit o EF debe tenerse en cuenta la composición corporal, estimar el porcentaje de grasa y musculatura, ya que el IMC puede estar sobreestimado por un aumento de la masa muscular. Por lo que será necesario contar con estudios que incorporen análisis de la composición corporal entre los que practican estos ejercicios.

Para la evaluación del nivel de actividad física se utilizó IPAQ por auto reporte. Tanto las personas que practican CrossFit como EF reportaron hacer actividad física intensa, y en menor cantidad, actividad física moderada, similar a lo ya reportado por otros autores [46], quienes indicaron además que hay un mayor consumo de oxígeno entre los que practican CrossFit. Algunos estudios que han comparado la fiabilidad de IPAQ con acelerómetros, han expuesto cierta sobreestimación en las respuestas, dado que la población tiende a malinterpretar el tiempo en el que efectúa una actividad física intensa en comparación con una actividad física moderada y leve [47]. Por otro lado, el mismo estudio reportó un promedio de tiempo en el que se mantiene sentado de 270 ± 420 minutos/día [47]. Estos hallazgos muestran la necesidad de contar con instrumentos de mayor precisión para evaluar el nivel de actividad física entre los que practican EF o CrossFit, tales como acelerómetros.

Entre las limitantes que influyeron en el presente estudio se pueden mencionar el tamaño de la muestra, el muestreo y la representatividad, también que no fueron evaluadas todas las provincias del país. Además, hubo dificultad para el acceso a algunos gimnasios por privacidad al consumidor. Para la medición de los hábitos de hidratación se requiere de un cuestionario de frecuencia de consumo de líquidos y/o bebidas para un completo análisis de la cantidad de agua ingerida al día. Adicional a esto, en cuanto a la proteína, se evaluó la ingesta de proteína a través de cuestionarios de frecuencia de consumo y no a través de recordatorio de 24 horas para un mejor registro. En cuanto al estado nutricional, únicamente se tomó en cuenta el IMC, no se tomó en cuenta la composición corporal, evaluación que arroja el porcentaje de grasa corporal, la masa muscular y el agua corporal total; tampoco se midió la circunferencia abdominal, lo que no permitió identificar la distribución del peso corporal. Sería favorable analizar estas variables en un posterior estudio mediante una báscula de bioimpedancia o de manera manual mediante la toma de pliegues con un plicómetro. Se hace necesario investigaciones adicionales que permitan complementar y analizar la relación

de los atletas con otras variables externas a la práctica de la actividad física, por ejemplo, el estrés o la fatiga muscular.

Entre las fortalezas del estudio, se destaca el hecho de ser un tema de gran interés y uno de los pocos estudios realizados en Panamá que relacionen variables alimentarias y del estado nutricional que influyen en la práctica de la actividad física. El análisis estadístico robusto puede considerarse también una fortaleza. Por otro lado, el estudio permitió analizar la ingesta proteica de alimentos y suplementos. Además, esta es una de las pocas investigaciones que estudia el uso de suplementos proteicos en personas que practican actividad física en Panamá. También puede aportar datos de gran interés para el desarrollo y la comparación de futuras investigaciones en el campo de la nutrición deportiva y su efecto en el atleta, tanto en Panamá como en otros países de la región.

4. Conclusiones

En conclusión, bajo consumo de proteínas entre quienes practican CrossFit y EF. Sin embargo, la ingesta de proteína total fue significativamente mayor en los que practican EF. Se requiere incentivar la consulta especializada con nutrición entre quienes deciden optar por estilos de vida saludables con incremento de la actividad física, sobre todo entre los jóvenes. Asimismo, se requiere regular la práctica de la intrusión profesional en el campo de la salud y la nutrición.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Escuela de Nutrición de la Universidad de Panamá y a los participantes del estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- [1] A. Mc Donald, R. Bradshaw, F. Fontes, E. Mendoza, J. Motta, A. Cumbreira, C. Cruz. "Prevalence of obesity in Panama: some risk factors and associated diseases", *BMC Public Health*, vol. 15, no. 1075. 2015.
- [2] R. Montenegro Mendoza, I. Moreno Velásquez, F. Fontes. H. Quintana. "Prevalence of central obesity according to different definitions in normal weight adults of two cross-sectional studies in Panama", *The Lancet Regional Health – Americas*, vol. 10, no. 100215. 2022.
- [3] G. P. Teixeira, K. C. Guimaraes, A. G. Soares, E. C. Marqueze, C. R. Moreno, M. C. Mota, C. A. Crispim. "Role of chronotype in dietary intake, meal timing, and obesity: a systematic review", *Nutrition Reviews*, vol. 81, no. 1, pp. 75–90. 2022.

- [4] M. M. Lane, J. A. Davis, S. Beattie, C. Gómez-Donoso, A. Loughman, A. O'Neil, F. Jacka, M. Berk, R. Page, W. Marx, T. Rocks. "Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies", *Obesity Reviews*, vol. 22, no. 3, pp. e13146. 2021.
- [5] M. G. Saklayen, "The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome", *Current Hypertension Reports*, vol. 20, no. 12. 2018.
- [6] A. Nadeem Nomani, B. Fatma, R. Anjum, S. Firdaus, M. Sariq. "Effect of Sedentary Lifestyle on Obesity", *Journal of Integrated Community Health*, vol. 10, no. 2, pp. 12-17. 2021.
- [7] F. C. Bull, S. S. Al-Ansari, S. Biddle, K. Borodulin, M. P. Buman, G. Cardon, et al. "World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour", *Br J Sports Med*, vol. 54, pp. 1451-1462. 2020.
- [8] C. M. Kerksick, C. D. Wilborn, M. D. Roberts, A. Smith-Ryan, S. M. Kleiner, R. Jäger, R. Collins, M. Cooke, J. N. Davis, E. Galvan, M. Greenwood, L. M. Lowery, R. Wildman, J. Antonio, R. B. Kreider. "ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendations". *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, vol. 15, no. 38, pp. 1-57. 2018.
- [9] G. Lippi, U. Giuseppe Longo, N. Maffulli. "Genetics and sports". *British Medical Bulletin*, vol. 93, no. 1, pp. 27-47. 2010.
- [10] J. R. Hoffman, M. Bar-Eli, G. Tenenbaum. "An examination of mood changes and performance in a professional basketball team". *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, vol. 39, no. 1, pp. 74-79. 1999.
- [11] L. M. Ross, R. R. Porter, J. L. Durstine. "High-intensity interval training (HIIT) for patients with chronic diseases". *Journal of Sport and Health Science*, vol. 5, pp. 139-144. 2016.
- [12] W. R. Thompson. "Worldwide Survey of Fitness Trends for 2023". *ACSM's Health and Fitness Journal*, vol. 27, no. 1, pp. 9-18. 2023.
- [13] P. M. Batterson et al. "Two weeks of high-intensity interval training increases skeletal muscle mitochondrial respiration via complex-specific remodeling in sedentary humans". *Journal of applied physiology*, vol. 134, no. 2, pp. 339-355. 2023.
- [14] Sánchez Oliver, M. T. Miranda León, E. Guerra-Hernández. "Prevalence of protein supplement use at gyms". *Nutrición hospitalaria*, vol. 26, no. 5, pp. 1168-74. 2011.
- [15] M. C. Duellman, J. M. Lukaszuk, A. D. Prawitz, J. P. Brandenburg. "Protein supplement users among high school athletes have misconceptions about effectiveness". *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 22, no. 4, pp. 1124-1129. 2008.
- [16] M. Macuh, J. Levec, N. Kojić, B. Knap. "Dietary Intake, Body Composition and Performance of Professional Football Athletes in Slovenia". *Nutrients*, vol. 15, no. 82, pp. 1-25. 2023.
- [17] M. Chennaoui, T. Vanneau, A. Trignol, P. Arnal, D. Gomez-Merino, C. Baudot, et al. "How does sleep help recovery from exercise-induced muscle injuries?" *Journal of Science and Medicine in Sport*, vol. 24, no. 10, pp. 982-987. 2021.
- [18] K. Klier, S. Dörr, A. Schmidt. "High sleep quality can increase the performance of CrossFit® athletes in highly technical- and cognitive-demanding categories". *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, vol. 13, no. 137, pp. 1-10. 2021.
- [19] N. Paternoster, E. Baggio, E. Pelosi. "Personalized hydration status in endurance and ultra-endurance: A review". *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, vol. 13, no. 3, pp. 197-214. 2020.
- [20] G. Escalante, S. W. Stevenson, C. Barakat, A. A. Aragon, B. J. Schoenfeld. "Peak week recommendations for bodybuilders: an evidence based approach". *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, vol. 13, no. 68, pp. 1-24. 2021.
- [21] T. de Carvalho, L. S. de Mara. "Hydration and nutrition in sports". *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, vol. 16, no. 2, pp. 144-148. 2010.
- [22] D. De La Cruz, A. Cargil, I. Ríos-Castillo. "Knowledge and practices of protein supplements consumption among people who attend gyms in Panama". *Annals of Nutrition and Metabolism*, vol. 71, pp. 1110. 2017.
- [23] A. Bauman et al. "The descriptive epidemiology of sitting: A 20-country comparison using the international physical activity questionnaire (IPAQ)". *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 41, pp. 228-235. 2011.
- [24] M. Hagströmer, P. Oja, M. Sjörström. "The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity". *Public Health Nutrition*, vol. 9, pp. 755-762, 2006.
- [25] M. Pakseresht, S. Sharma. "Validation of a culturally appropriate quantitative food frequency questionnaire for Inuvialuit population in the Northwest Territories, Canada". *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, vol. 23, pp. 75-82, 2010.
- [26] Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. "Tabla de composición de alimentos" (M. T. Menchú & H. Méndez (eds.); Segunda edición. Guatemala, Guatemala. 2012.
- [27] A. I. Laja-García, M. de L. Samaniego-Vaesken, T. Partearroyo, G. Varela-Moreiras. "Validated questionnaire to assess the hydration status in a healthy adult spanish population: A cross sectional study". *Nutrición Hospitalaria*, vol. 36, pp. 875-883, 2019.
- [28] M. W. Johns. "A new method for measuring daytime sleepiness: The Epworth sleepiness scale". *Sleep*, vol. 14, pp. 540-545, 1991.
- [29] F. Escobar-Córdoba, J. Eslava-Schmalbach. "Colombian validation of the Pittsburgh Sleep Quality Index". *Revista de Neurología*, vol. 40, pp. 150-155, 2005.
- [30] L. Pivetta, C. I. Borgatello, M. Florencia Bove, J. Fernández Bussy. "Evaluación de la ingesta de proteínas en jugadores de rugby de planteles superiores de clubes de Rosario (Argentina)". *Invenio*, vol. 17, no. 31, pp. 177-190, 2014.
- [31] J. Salas Salvadó, F. Maraver Eizaguirre, L. Rodríguez-Mañas, M. Saenz de Pipaón, I. Vitoria Miñana, L. Moreno Aznar. "The importance of water consumption in health and disease prevention: The current situation". *Nutrición Hospitalaria*, vol. 37, no. 5, pp. 1072-1086, 2020.

- [32] H. Martínez, C. Morin, J. Gandy, E. Carmuega, J. L. Arredondo, C. Pimentel, L. A. Moreno, S. A. Kavouras, J. Salas-Salvadó, I. Guelinckx. "Fluid intake of Latin American adults: results of four 2016 Liq.In7 national cross-sectional surveys". *European Journal of Nutrition*, vol. 57, no. S3, pp. 65-75, 2018.
- [33] H. Braun, J. Andrian-Werburg, O. Malisova, A. Athanasatou, M. Kapsokefalou, J. F. Ortega, R. Mora-Rodriguez, M. Thevis. "Differing water intake and hydration status in three European countries-A day-to-day analysis". *Nutrients*, vol. 11, no. 4, pp. 773, 2019.
- [34] B. M. Popkin, K. E. D'Anci, I. H. Rosenberg. "Water, hydration, and health". *Nutrition Reviews*, vol. 68, no. 8, pp. 439-458, 2018.
- [35] G. L. Khanna, I. Manna. "Supplementary effect of carbohydrate-electrolyte drink on sports performance, lactate removal & cardiovascular response of athletes". *Indian Journal of Medical Research*, vol. 121, no. 5, pp. 665-669, 2005.
- [36] D. Weschenfelder, S. R. Conde. "Consumo de bebidas isotónicas em praticantes de musculação", *RBNE*, vol. 6, n° 36, pp. 458-463, 2013.
- [37] C. Capitán-Jiménez, L. F. Aragón-Vargas. "La respuesta de la sed a las necesidades de reposición de líquido y a la ingesta controlada después del ejercicio". *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, vol. 14, no. 2, pp. 17-38, 2016.
- [38] G. G. Núñez Rocha, R. Martínez - Hernández, M. Cañamar-Ramírez, M. Ávila-Ortiz, J. Pérez García, M. Guevara-Valtier, K. Hernández Ruiz. "Índice de alimentación saludable, ingesta de agua y calidad del sueño en atletas de alto rendimiento de una universidad pública". *Revista Salud Pública y Nutrición*, vol. 20, no. 4, pp. 22-30, 2021.
- [39] S. S. Duran, P. Jofre, C. Standen, T. Herrera-Valenzuela, C. M. Cantillana, R. Robledo, P. Valdes-Badilla. "Calidad del sueño, somnolencia e insomnio en deportistas paralímpicos de elite chilenos". *Nutricion Hospitalaria*, vol. 32, no. 6, pp. 2832-2837, 2015.
- [40] J. A. Muñoz Luna, N. P. Polo Flórez, M. A. Herrera Espinoza, E. E. Villarreal Ramos. "Condición física, composición corporal, insomnio y calidad de sueño en deportistas universitarios". *Revista Biomar*, vol. 5, no. 1, pp. 44-58, 2023.
- [41] O. Cristina Olivos, M. Ada Cuevas, V. Verónica Álvarez, A. Carlos Jorquera. "Nutrición Para el Entrenamiento y la Competición". *Revista Médica Clínica Las Condes*, vol. 23, no. 3, pp. 253-261, 2012.
- [42] A. Andrade, F. Ruilova. "Relación entre los hábitos alimentarios y la composición corporal en personas que practican crossfit en el box Mirador Crossfit en el periodo octubre 2021 a febrero 2022". Ecuador, Universidad Católica de Santiago, 2022.
- [43] A. J. Oliver, M. T. León, E. G. Hernández. "Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios". *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, vol. 58, no. 3, pp. 221-227, 2008.
- [44] I. E. Gonzales Espinosa, L. A. Cortez Huerta, A. Pedreros Lobos, C. Jorquera Aguilera. "Análisis del uso de suplementos nutricionales en gimnasios de la Región de Coquimbo, Chile". *Arch Med Deporte*, vol. 35, no. 6, pp. 369-375, 2018.
- [45] J. P. Flórez Vera, G. Díaz Quintero. "Caracterización de los atletas de CrossFit en la Ciudad de Bucaramanga". Bucaramanga, Colombia, Unidades Tecnológicas de Santander, 2020.
- [46] S. Clael, F. F. De Sousa, H. C. P. Brandão, L. Bezerra. "Analysis and comparison of body mass index and estimated maximum oxygen consumption between practitioners and non-practitioners of CrossFit®". *Multi-Science Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 40-43, 2020.
- [47] E. Pintos-Toledo, B. Bizzozero-Peroni, S. Fernández-Giménez, C. Corvos, J. Brazo-Sayavera. "Actividad física basada en dispositivos versus autorreporte en estudiantes universitarios uruguayos". *Revista Médica Uruguay*, vol. 38, no. 2, pp. e38205, 2022.