



Artículo Investigación

Composición corporal, alimentación, actividad y condición física en estudiantes universitarios

IDGC as an alternative in assessing the body composition of student athletes and non-athletes

IDGC como alternativa na avaliação da composição corporal de estudantes deportistas e não deportistas

López-Martínez, Cristina Y¹. & Vargas-Terrones, Marina²

López-Martínez, C. Y., & Vargas-Terrones, M. (2024). Composición corporal, alimentación, actividad y condición física en estudiantes universitarios. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 25(2), julio-diciembre, 1-16. <https://doi.org/10.29035/rcaf.25.2.6>

RESUMEN

La valoración de la composición corporal en deportistas universitarios es un elemento primordial para mejorar el rendimiento deportivo. El Índice de Distribución de Grasa Corporal (IDGC) es un indicador antropométrico poco investigado, pero que puede ser útil para identificar la distribución de la grasa corporal cuando no se dispone de máquinas de bioimpedancia en las instituciones. El presente estudio tiene como objetivo valorar la composición corporal de estudiantes activos e inactivos a través de la antropometría (IDGC) como una alternativa a la bioimpedancia eléctrica, así como su relación con la alimentación, la actividad física y la condición física. Se incluyeron 66 estudiantes universitarios, mujeres y hombres sanos, mayores de 18 años, a quienes se les realizaron mediciones antropométricas para el cálculo del IDGC y la grasa corporal, considerando cuatro pliegues cutáneos y dos circunferencias. Además, se evaluaron el peso, el porcentaje de grasa total y por segmentos, la masa muscular y el agua mediante una máquina de bioimpedancia de ocho electrodos. Las mediciones se realizaron en un solo momento y se compararon ambas técnicas y grupos. Posteriormente, se realizó una asociación entre el IDGC y algunas variables medidas. La información se analizó con SPSS Statistics 21.0, aplicando la prueba t para muestras independientes y la U de Mann-Whitney para identificar diferencias entre grupos, y la prueba de Spearman para medir la correlación de variables, utilizando un índice de significancia de 0.05. Se encontró una correlación positiva fuerte entre el IDGC y la bioimpedancia como método para determinar la distribución de la grasa corporal. Las diferencias más significativas entre estudiantes activos e inactivos se identificaron en el IDGC, el MET, la resistencia y la fuerza.

Palabras clave: Antropometría; Salud; Hábitos; Capacidades físicas.

¹ Universidad Internacional Iberoamericana, México.
<http://orcid.org/0000-0001-6356-2519>, cristina.lopez@doctorado.unini.edu.mx.

² Universidad Internacional Iberoamericana, España.
<http://orcid.org/0000-0002-4977-3827>, m.vargas.terriones@gmail.com.

ABSTRACT

The assessment of body composition in university athletes is a fundamental element for improving sports performance. The Body Fat Distribution Index (IDGC) is an under-researched anthropometric indicator that may be useful for identifying body fat distribution when bioimpedance machines are unavailable in institutions. This study aims to assess the body composition of physically active and sedentary students through anthropometry (IDGC) as an alternative to electrical bioimpedance and to examine its relationship with diet, physical activity, and physical condition. Sixty-six university students, healthy women and men over the age of 18, were included. Anthropometric measurements were applied to calculate the IDGC and body fat, considering four skinfolds and two circumferences. Weight, total body fat percentage and fat by segments, muscle mass, and water content were evaluated with an eight-electrode bioimpedance machine. The measurements were taken at a single time point, and a comparison was made between both techniques and groups. Subsequently, an association was made between the IDGC and some measured variables. The data were analyzed using SPSS Statistics 21.0, applying independent samples t-tests and Mann-Whitney U tests to identify differences between groups, and Spearman's test to measure variable correlations, using a significance level of 0.05. A strong positive correlation was found between IDGC and bioimpedance as a method for determining body fat distribution. The most significant differences between physically active and sedentary students were identified in IDGC, MET, endurance, and strength.

Keywords: Anthropometry; Health; Habits; Physical abilities

RESUMO

A avaliação da composição corporal em atletas universitários é um elemento fundamental para a melhoria do desempenho esportivo. O Índice de Distribuição de Gordura Corporal (IDGC) é um indicador antropométrico pouco pesquisado, mas que pode ser útil para identificar a distribuição de gordura corporal quando não há máquinas de bioimpedância disponíveis nas instituições. Este estudo tem como objetivo avaliar a composição corporal de estudantes ativos e inativos por meio da antropometria (IDGC) como alternativa à bioimpedância elétrica e examinar sua relação com a dieta, a atividade física e a condição física. Sessenta e seis estudantes universitários, mulheres e homens saudáveis, maiores de 18 anos, foram incluídos. Medidas antropométricas foram aplicadas para calcular o IDGC e a gordura corporal, considerando quatro dobras cutâneas e duas circunferências. Peso, percentual de gordura total e por segmentos, massa muscular e conteúdo de água foram avaliados com um aparelho de bioimpedância de oito eletrodos. As medições foram realizadas em um único momento, e uma comparação foi feita entre as duas técnicas e os grupos. Posteriormente, foi feita uma associação entre o IDGC e algumas variáveis medidas. Os dados foram analisados no SPSS Statistics 21.0, aplicando testes t para amostras independentes e testes U de Mann-Whitney para identificar diferenças entre grupos, e o teste de Spearman para medir correlações de variáveis, com um nível de significância de 0,05. Foi encontrada uma forte correlação positiva entre o IDGC e a bioimpedância como método para determinar a distribuição de gordura corporal. As diferenças mais significativas entre estudantes ativos e inativos foram identificadas no IDGC, MET, resistência e força.

Palavras-chave: Antropometria; Saúde; Hábitos; Habilidades físicas.

INTRODUCCIÓN

La alimentación poco equilibrada y la falta de actividad física regular en estudiantes universitarios son los principales factores que modifican la composición corporal (Alonso et al., 2014), lo que afecta el rendimiento deportivo de quienes participan en selecciones deportivas. En este contexto, dado que la composición corporal es un determinante clave para la mejora del rendimiento deportivo (Reyes et al., 2020), es necesario considerar el uso de técnicas accesibles y económicas para su valoración.

Existen diversos modelos, métodos y técnicas para estimar la composición corporal, cuya elección dependerá en gran medida de su accesibilidad en términos de costo, tiempo, espacio, precisión, rapidez y reproducibilidad, especialmente cuando se aplican a poblaciones grandes, comunidades más pequeñas, áreas clínicas o de investigación (Marrodán et al., 2007). Cuando se requiere exactitud y precisión, se suelen utilizar modelos de tres o cuatro componentes a través de métodos sofisticados, costosos y de difícil acceso, como la densitometría, la absorciometría dual de energía de rayos X (DEXA) o la hidrometría. Por otro lado, en estudios de campo más grandes, con poblaciones numerosas y cuando los recursos y el tiempo son limitados, se recurre al modelo de dos componentes (masa grasa y masa libre de grasa), que puede determinarse mediante herramientas y técnicas más sencillas, como la antropometría y la bioimpedancia eléctrica (Aristizábal et al., 2007).

Uno de los indicadores antropométricos para la composición corporal que ha sido poco estudiado en la población deportista y en la población general es el Índice de Distribución de la Grasa Corporal (IDGC) (Chiquete et al., 2012). La investigación más reciente sobre este marcador utiliza mediciones básicas como la circunferencia de cintura, la circunferencia de cadera y la estatura para su cálculo, además de emplear operaciones sencillas para obtener sus resultados. Con base en estos datos, se puede determinar hacia qué parte del cuerpo se distribuye mayormente la grasa corporal, ubicándola como una distribución predominante en extremidades o en tronco, según corresponda el resultado (Chiquete et al., 2012). Esta fórmula fue establecida por Chiquete et al. (2012): $IDGC = [(Circunferencia\ de\ cintura\ (CC) / talla\ en\ metros] + [1 / talla\ en\ metros] / índice\ cintura-cadera\ (ICC)$ en personas adultas sanas. Existe otra fórmula aplicada a este indicador por Acuña et al. (2016), quienes, al implementar un programa nutricional en una planta concentradora en México, consideraron la medición de dos pliegues (subescapular y tricípital) para su cálculo y aplicaron la siguiente fórmula: $IDGC = Pliegue\ cutáneo\ subescapular\ (PCSE) / Pliegue\ cutáneo\ tricípital\ (PCT) \times 100$. Los parámetros utilizados para su interpretación fueron: resultados mayores a 100 se clasifican como obesidad androide; valores entre 50 y 100 como normales; y valores menores a 50 como obesidad ginecoide. No obstante, la literatura sobre el IDGC es escasa y existen pocos estudios realizados hasta la fecha, lo que evidencia la necesidad de continuar investigando este tema.

En cuanto a las máquinas de bioimpedancia, Alvero-Cruz et al. (2011) señalan que la bioimpedancia eléctrica es una técnica simple, rápida y no invasiva que permite estimar el agua corporal total (ACT) y, mediante suposiciones basadas en las constantes de hidratación de los tejidos, calcular la masa libre de grasa (MLG) y, por derivación, la masa grasa (MG), utilizando la sencilla ecuación de dos componentes ($MLG\ kg = peso\ total\ kg - MG\ kg$). Estas máquinas se han desarrollado para ser utilizadas como herramientas para la medición de la composición corporal, ya que pueden simplificar la medición aún más que la antropometría. Sin embargo, aunque no son tan costosas como otros métodos, sí represen-

tan un gasto más significativo que la antropometría, por lo que no siempre se dispone de estos instrumentos en las instituciones educativas debido a la falta de recursos, lo que hace necesario recurrir a la antropometría como la opción más viable y económica.

Como evidencia del uso de ambos métodos, Arencibia et al. (2018) realizaron un estudio en el que correlacionaron la composición corporal medida por plicometría y bioimpedancia eléctrica en estudiantes de nutrición, encontrando que es posible utilizar cualquiera de los dos métodos para medir la composición corporal, siempre que estén estandarizados. En antropometría, la certificación garantiza que las mediciones sean confiables, y en la bioimpedancia, se asegura que el equipo esté correctamente calibrado. En la misma línea, Alomía-León et al. (2022) aplicaron su investigación a estudiantes universitarios peruanos, determinando, a través de la medición de pliegues cutáneos (tricipital, supra-ilíaco, subescapular, abdominal, muslo frontal y pantorrilla), la grasa corporal utilizando la ecuación de Yuhasz (1974), mientras que para la valoración de la grasa corporal mediante el método de bioimpedancia eléctrica, se utilizó el InBody 120. Las conclusiones indicaron que la correlación entre ambos métodos sugiere que son intercambiables y pueden usarse indistintamente en este tipo de población para determinar el porcentaje de grasa corporal. Basado en la evidencia, la hipótesis principal de la investigación considera que el IDGC medido por antropometría, comparado con la bioimpedancia eléctrica, es una herramienta válida para detectar los cambios en la composición corporal de estudiantes deportistas y no deportistas del nivel superior.

Dada la carencia de investigación sobre este índice antropométrico (IDGC) y su relación con variables como hábitos de alimentación, ejercicio y capacidades físicas en estudiantes universitarios, tanto deportistas como no deportistas, surgió la necesidad de realizar el presente estudio. El objetivo fue valorar la composición corporal mediante el IDGC y la bioimpedancia, y analizar su relación con la alimentación, la actividad física y la condición física en estudiantes universitarios clasificados como activos e inactivos. Se buscó establecer correlaciones para determinar si este índice puede sustituir el uso de equipos más costosos y si es una herramienta igualmente útil, sencilla y rápida para valorar la composición corporal en población universitaria activa e inactiva.

MÉTODOS

Participantes

El diseño de la presente investigación fue de tipo descriptivo, comparativo, analítico y transversal, e incluyó a una población universitaria compuesta por estudiantes deportistas y no deportistas, midiendo el Índice de Distribución de la Grasa Corporal (IDGC) a través de dos métodos: antropometría y bioimpedancia eléctrica. La muestra estuvo conformada por 66 participantes, de los cuales 31 fueron hombres (46.97%) y 35 mujeres (53.03%), con edades comprendidas entre 18 y 21 años (19.06 ± 0.9), todos estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, en la ciudad de Abasolo, Guanajuato, México. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, realizando la selección de los participantes mediante difusión en redes sociales, convocatorias internas impresas colocadas en los salones de clase y por invitación directa a los grupos de primeros semestres.

Como criterios de inclusión, se consideraron a hombres y mujeres sanos, con edades entre 18 y 25 años, que no estuvieran bajo tratamiento médico y que estuvieran matriculados en el Instituto Tecnológico. Todos los participantes del estudio debían entregar el consentimiento informado debidamente

firmado. Se excluyó del estudio a aquellos sujetos que padecieran alguna enfermedad no transmisible o que estuvieran bajo tratamiento médico, quienes fueran diagnosticados con algún problema de salud importante durante la aplicación de las pruebas, quienes no presentaran el consentimiento informado y/o quienes no cumplieran con al menos el 85% de las mediciones y encuestas requeridas.

En la presente investigación se siguieron los principios de la Declaración de Helsinki (Asamblea General, 2013), y se contó con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Internacional Iberoamericana (acta No. CR-146).

Materiales e instrumentos

Medición de antropometría

Para las mediciones de pliegues cutáneos, se utilizó un plicómetro Slim Guide con una precisión de ± 1 mm, incrementos de 1 mm entre cada medición, y una apertura de 80 mm, aprobado por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Para la medición de perímetros o circunferencias, se empleó una cinta métrica corporal Lufkin (no validada), metálica, con una anchura de 7 mm, una zona neutra de 10 cm antes de la marca de 0 cm, y una extensión de 2 metros de longitud. Para la medición de la estatura, se utilizó un estadiómetro portátil Avanutri 312 desmontable, con un rango de medición de 20 a 210 cm, una base de 23.5 cm x 13.5 cm, y un indicador de lectura de gran tamaño para facilitar la visualización. El estadiómetro cuenta con un estabilizador en forma de "T" que asegura la estabilidad vertical y horizontal del equipo. Todas las mediciones se basaron en el procedimiento establecido por ISAK para el perfil restringido (Esparza et al., 2019).

Medición por bioimpedancia

Se utilizó una máquina de bioimpedancia Beurer BF 1000 (no validada), con una capacidad máxima de 200 kg y una medición cruzada de 8 electrodos de acero inoxidable. La máquina cuenta con una pantalla de matriz de puntos en un soporte de aluminio con iluminación azul, una superficie de pesaje de vidrio de 10 mm de grosor, y 5 grados de actividad. Las mediciones incluyeron peso, grasa corporal y masa muscular por segmentos, grasa visceral, agua, masa ósea, y tasa metabólica basal (TMB). El protocolo de medición se basó en las instrucciones del fabricante.

Identificación de hábitos alimentarios

La valoración de los hábitos alimentarios se realizó mediante la aplicación de una encuesta validada denominada "Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Grupos de Alimentos Basado en un Sistema de Intercambios" (Goni et al., 2016), la cual consta de 19 grupos de alimentos básicos de la dieta.

Identificación de hábitos de ejercicio

El nivel de actividad física se determinó utilizando la versión corta del cuestionario validado IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) (Cancela et al., 2019), que consta de 7 ítems sobre la frecuencia e intensidad de la actividad física realizada en los últimos 7 días, así como sobre el tiempo de caminata y el tiempo sentado en un día laboral.

Medición de las Capacidades Físicas

La capacidad aeróbica (resistencia) se midió mediante la prueba de 1000 metros lisos; la velocidad, a través de la prueba de 30 metros lanzados; la fuerza, con el test de abdominales en 1 minuto; y la flexibilidad, con el test de "sit and reach", que mide la flexibilidad de la parte baja de la espalda, los extensores de la cadera, los músculos flexores de la rodilla y los gastrocnemios (Ramos et al., 2023).

Procedimiento

Las mediciones se realizaron a lo largo de una semana, citando a los sujetos en grupos para la aplicación de encuestas iniciales, incluyendo el "Cuestionario de Frecuencia de Consumo por Grupos de Alimentos" y el cuestionario IPAQ versión corta. Con base en la información obtenida a través del cuestionario IPAQ, se clasificó a los participantes como activos (43=65.16%) o inactivos (23=34.84%).

Posteriormente, se citó a los participantes para realizar las mediciones antropométricas necesarias en un aula pequeña y cerrada, entre las 8:00 a.m. y las 12:00 p.m. Las medidas fueron realizadas por la investigadora principal del estudio, antropometrista certificada ISAK nivel 2, siguiendo los estándares establecidos por ISAK (Esparza et al., 2019). Las mediciones realizadas incluyeron circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, estatura en metros, y pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, bicipital, supraespalinal). Con estas medidas, se determinó el IDGC utilizando la fórmula propuesta por Chiquete (2012). La valoración mediante bioimpedancia se realizó con una máquina de 8 electrodos para determinar el peso en kilogramos, el porcentaje de grasa corporal general y por segmentos corporales, así como la masa muscular en porcentaje.

Finalmente, se aplicaron las pruebas de capacidades físicas en el campo de fútbol de las instalaciones universitarias del Tecnológico, en un horario matutino (8:00 a.m. a 10:00 a.m.). A pesar de que existe evidencia de que el horario de aplicación de las pruebas de capacidad física no influye en el rendimiento (Pazetti et al., 2024), se prefirió realizar las pruebas en un horario y ambiente más adecuados para los participantes. Las pruebas se aplicaron en el siguiente orden: test de 1000 metros, test de 30 metros lanzados, abdominales en 1 minuto y prueba de "sit and reach". Todas las pruebas fueron aplicadas por la investigadora. Para la interpretación de los resultados, se tomaron como referencia los baremos establecidos en diferentes estudios: test de 1000 metros (Mazón et al., 2020); 30 metros lanzados (Quintasi et al., 2006); abdominales en 1 minuto (Serrato, 2003); y test de "sit and reach" (Poblete et al., 2013). Con toda la información obtenida, se procedió al análisis estadístico.

Análisis de datos

Se comprobó la normalidad de las variables del estudio con la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S). Se realizó un análisis descriptivo de las siguientes variables: media y desviación estándar para edad, medidas antropométricas, valoración por bioimpedancia eléctrica, índice de distribución de la grasa corporal, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera y valores de las pruebas de capacidad física; frecuencias simples para las variables del cuestionario IPAQ y la frecuencia de consumo por grupos de alimentos; y porcentajes para las variables de estudiantes universitarios deportistas y no deportistas. Para identificar las diferencias entre el grupo de activos e inactivos en la variable IDGC, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney; para las kilocalorías consumidas por día, se utilizó la prueba T para muestras independientes; para los MET por semana, la prueba U de Mann-Whitney; para los resultados de las pruebas físicas de resistencia y velocidad, la prueba U de Mann-Whitney; y para la fuerza, la prueba T para muestras independientes. Se utilizó la correlación de Spearman para medir la fuerza de la relación entre el IDGC medido antropométricamente y el obtenido por bioimpedancia eléctrica, así como entre el valor resultante del cálculo del IDGC y el porcentaje de grasa corporal emitido por la máquina de bioimpedancia. Se consideró un nivel de significancia estadística de 0.05 para todas las pruebas, con un intervalo de confianza del 95%. La escala utilizada para interpretar la correlación de Spearman fue: 0.10= correlación nula, 0.30= correlación débil, 0.30 – 0.50= correlación moderada, 0.50 – 1.00= correlación fuerte. Los análisis se realizaron utilizando el programa estadístico SPSS Statistics 21.0.

RESULTADOS

La muestra participante incluyó a estudiantes de nivel universitario que estaban inscritos en la institución y que cumplían con los criterios de inclusión descritos. Se obtuvo una muestra total de 66 participantes, quienes, de acuerdo con las encuestas iniciales, fueron clasificados como activos e inactivos, según se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

| Muestra Total | Activos | Inactivos |
|---------------|------------|------------|
| 66(100%) | 23(34.84%) | 43(65.16%) |

La Tabla 2 presenta los valores de media y desviación estándar de las variables antropométricas (pliegues cutáneos, circunferencias, estatura, peso) y las variables de bioimpedancia (porcentajes de grasa, músculo y agua), así como los resultados del índice de distribución de la grasa corporal (IDGC) calculado mediante las fórmulas encontradas en la literatura.

Tabla 2.

Valores de media y DE totalidad de variables medidas en la muestra, dividida por estatus físico

| | Muestra total | Activos | Inactivos |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Edad | 19.06 ± 0.9 | 19.24 ± 0.97 | 19.96 ± 0.84 |
| P. Tricipital | 14.98 ± 5.28 | 12.72 ± 4.61 | 16.19 ± 5.23 |
| P. Bicipital | 8.04 ± 4.11 | 6.43 ± 3.57 | 8.90 ± 4.13 |
| P. Supraespinal | 14.31 ± 7.21 | 11.13 ± 4.91 | 16.01 ± 7.65 |
| P. subescapular | 14.92 ± 6.54 | 12.24 ± 4.68 | 16.35 ± 6.93 |
| Estatura | 1.65 ± 0.09 | 1.66 ± 0.08 | 1.64 ± 0.09 |
| C. Cintura | 80.66 ± 14.60 | 75.65 ± 8.03 | 83.34 ± 16.50 |
| C. Cadera | 98.75 ± 10.69 | 95.81 ± 6.53 | 100.32 ± 12.06 |
| ICC | 0.81 ± 0.07 | 0.79 ± 0.05 | 0.82 ± 0.07 |
| Peso | 67.65 ± 21.11 | 62.23 ± 10.33 | 70.55 ± 24.55 |
| % Grasa total | 21.4 ± 7.7 | 19.90 ± 8.22 | 21.66 ± 7.32 |
| % Músculo | 43.05 ± 4.83 | 43.57 ± 5.14 | 42.77 ± 4.63 |
| % Agua | 58.88 ± 7.53 | 60.43 ± 6.88 | 58.03 ± 7.73 |
| %Grasa brazo derecho | 20.66 ± 7.81 | 19.44 ± 7.49 | 21.33 ± 7.91 |
| %Grasa brazo izquierdo | 20.90 ± 7.95 | 19.18 ± 7.59 | 21.84 ± 7.99 |
| % Grasa pierna derecha | 22.95 ± 9.15 | 20.67 ± 10.31 | 24.20 ± 8.18 |
| %Grasa pierna izquierda | 22.91 ± 9.26 | 20.89 ± 10.41 | 24.02 ± 8.36 |
| %Grasa tronco | 19.82 ± 8.77 | 19.37 ± 9.12 | 20.07 ± 8.56 |
| IDGC (Acuña y Ochoa) | 101.46 ± 28.43 | 100.54 ± 27.83 | 101.95 ± 28.73 |
| IDGC (Chiquete) | 49.53 ± 7.76 | 46.29 ± 4.87 | 51.26 ± 8.43 |

Para la identificación de las variables de los tests de capacidad física, se muestra la tabla 3, en la que se presentan los valores promedio encontrados en los resultados de las pruebas de resistencia, fuerza y velocidad, junto con su desviación estándar, diferenciados por género y clasificación como deportistas y no deportistas. En cuanto a la capacidad de flexibilidad, se presenta el porcentaje de la clasificación en los tres rangos establecidos (positivo, neutro y negativo).

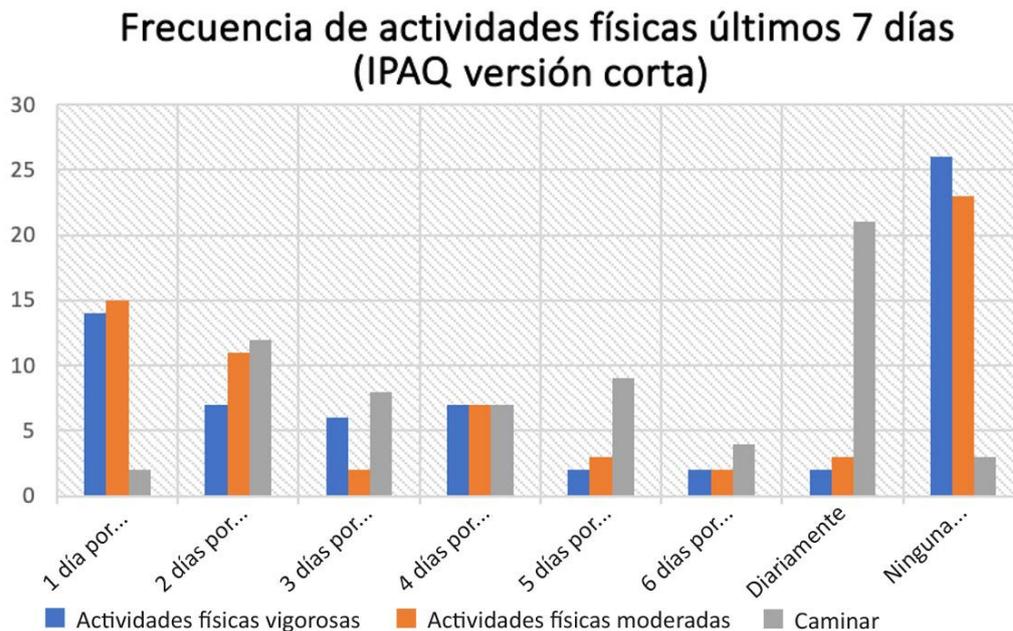
Tabla 3.
Media, DE y porcentaje de variables de capacidad física

| | Muestra Total | Activos | Inactivos |
|---|---|--------------|--------------|
| Capacidad de Resistencia, test de 1000 m (minuto/segundos) | 5.04 ± 0.99 | 4.55 ± 1.02 | 5.29 ± 0.86 |
| Capacidad de fuerza, abdominales a 1 minuto (número total de abdominales) | 22.27 ± 5.22 | 24.43 ± 4.92 | 21.12 ± 5.01 |
| Capacidad de velocidad, 30 metros lisos (segundos/centésima de segundo) | 8.45 ± 2.04 | 8.41 ± 1.79 | 8.47 ± 2.16 |
| Capacidad de Flexibilidad, teste de sit and reach (centímetros +/-) | Bueno (6 cm o más) – 26 (39.4%) | 13 (56.6%) | 13 (31%) |
| | Promedio (0 a 5 cm) – 21 (31.8%) | 5 (21.7%) | 16 (38%) |
| | Deficiente (-1 cm o menos) – 19 (28.8%) | 5 (21.7%) | 13 (31%) |

En relación con las variables de alimentación medidas a los participantes, los datos más significativos mostraron que la cantidad promedio de calorías consumidas en un día fue de 1676.74 kcal; el consumo promedio de proteína fue de 74.97 g (20.11%), lípidos 48.09 g (29.03%) e hidratos de carbono 179.50 g (48.15%).

Respecto al cuestionario IPAQ versión corta, se presenta la figura 1, que detalla la frecuencia con la que se practicaron las tres actividades (actividades físicas vigorosas, actividades físicas moderadas y caminar) en los últimos 7 días. Se observa que un número significativo de participantes no realizó actividades vigorosas (26 participantes) ni actividades moderadas (23 participantes), mientras que la actividad realizada con mayor frecuencia fue caminar diariamente (21 participantes). El promedio semanal de MET en la muestra fue de 1416.06.

Figura 1.
Gráfica de frecuencia de actividades físicas (IPAQ versión corta)



En cuanto a los resultados de la estadística inferencial, la tabla 4 describe las variables asociadas que podrían haber tenido un efecto importante en los resultados de la antropometría. En dicha tabla se detalla la prueba aplicada para medir la correlación entre el IDGC y el porcentaje de grasa medido por bioimpedancia para la muestra total, así como su significancia según el rango de interpretación tomado como referencia. Los resultados más destacados de esta correlación muestran que el IDGC medido antropométricamente y el porcentaje de grasa total medido a través de la máquina de bioimpedancia presentan una correlación positiva fuerte. En la misma tabla, se describen los resultados de la comparativa entre activos e inactivos en las variables de IDGC, calorías consumidas, MET, capacidad de resistencia, fuerza y velocidad. Se identificaron diferencias significativas en cuatro variables: en el IDGC, se encontró una diferencia significativa entre los valores promedio del grupo de estudiantes activos (46.29) e inactivos (51.26); para la variable de kilocalorías consumidas, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos (activos: 1501 kcal, inactivos: 1494.84 kcal); en la variable MET, se halló una diferencia significativa (activos: 2426.77, inactivos: 1408.84); en la variable resistencia, también se encontró una diferencia significativa (activos: 4.55 min, inactivos: 5.20 min); la variable de fuerza mostró diferencias significativas (activos: 24.43, inactivos: 21.21); y en la variable de velocidad, no se encontraron diferencias significativas (activos: 8.41 s, inactivos: 8.48 s).

Tabla 4.
Correlación entre variables principales IDGC vs bioimpedancia

| VARIABLES | Normalidad | Tipo de análisis | Prueba | Resultado | Significancia |
|---|------------|------------------|----------|-----------|-----------------|
| IDGC vs % grasa total medido por BI (Total de la muestra) | No | Correlación | Spearman | 0.52 | Positiva fuerte |

Tabla 5.
Diferencias intergrupos de estudiantes activos vs inactivos

| VARIABLES | Normalidad | Prueba | Media/Mediana | Desviación estándar/Rango | Valor P |
|-------------------------|------------|----------------------------------|-----------------|---------------------------|---------|
| IDGC | No | U de Mann Whitney | Mediana 47.52 | Rango 44.59 | 0.01 |
| Kilocalorías consumidas | Si | Prueba T muestras independientes | Media 1676.74 | DE 306.72 | 0.2 |
| MET | No | U de Mann Whitney | Mediana 1412.50 | Rango 3290 | 0.005 |
| Resistencia | No | U de Mann Whitney | Mediana 5.06 | Rango 3.48 | 0.025 |
| Fuerza | Si | Prueba T muestras independientes | Media 22.8 | DE 5.37 | 0.025 |

DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta investigación fue evaluar la utilidad del Índice de Distribución de Grasa Corporal (IDGC) como alternativa al uso de la bioimpedancia tetrapolar para la valoración de la composición corporal en estudiantes activos e inactivos, así como identificar las diferencias intergrupos en las variables más representativas relacionadas con la distribución de la grasa y la composición corporal.

La utilidad de algunos indicadores antropométricos, como el IDGC, no ha sido plenamente establecida en la literatura (Chiquete et al., 2012; Acuña et al., 2016; Gorostiza et al., 2008; Fleta-Zaragoza et al., 1997), y su aplicación en población universitaria es escasa. Dentro de los resultados más destacados del análisis estadístico se encuentra la fuerte correlación positiva entre el IDGC medido antropométricamente y la bioimpedancia como métodos para determinar la distribución de la grasa corporal, como se muestra en la tabla 4. Un estudio similar (Ortega et al., 2018) realizado con mujeres universitarias calculó el porcentaje de grasa utilizando distintas fórmulas antropométricas y lo comparó con un analizador de bioimpedancia (IB) de medición segmental directa. De igual manera, otro estudio (Alomía et al., 2022) comparó ambos métodos en universitarios de ambos sexos, utilizando la ecuación de Yuhasz para determinar el porcentaje de grasa y el analizador InBody 120. Ambos estudios sugieren que, en esta población, el uso de un método u otro puede

ser intercambiable, siempre que se utilicen ciertos indicadores o fórmulas. Sin embargo, un estudio diferente (Hincapié et al., 2023) que midió la correlación entre el índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje de masa grasa bruta (MGB) obtenido mediante bioimpedancia concluyó que no existe una correlación fuerte entre el IMC y el porcentaje de MGB obtenido por bioimpedancia. Dicho estudio señala que el IMC no diferencia adecuadamente a las personas obesas o con sobrepeso, mientras que la bioimpedancia se considera un marcador preciso para la medición de la composición corporal.

Por otro lado, existe evidencia que sugiere que la antropometría es un método más útil y sensible que la bioimpedancia para valorar la composición corporal en población activa (Martínez & Urdampilleta, 2012). Con base en lo anterior, el IDGC es un indicador antropométrico sencillo de calcular que puede considerarse una herramienta útil para valorar tanto a estudiantes activos como inactivos.

En el análisis de las variables entre los participantes activos y los inactivos, se encontraron diferencias significativas en el IDGC, donde el grupo activo presentó valores menores (46.29) en comparación con los inactivos (51.26). Un hallazgo similar se reporta en la literatura (Leonardo-Mendonca et al., 2012), mostrando diferencias significativas en la masa grasa y grasa visceral entre universitarios deportistas y sedentarios de la Universidad de Valencia. En cuanto a la variable MET, los valores fueron mayores para los activos (2426.77) en comparación con los inactivos (1408.84). La investigación señala que una parte importante de la población universitaria es inactiva y tiene hábitos de salud poco saludables (Chales-Aoun et al., 2019). En relación con la capacidad de resistencia, los estudiantes activos registraron menores tiempos en la prueba (4.55 minutos) en comparación con los inactivos (5.20 minutos). Un estudio similar (Siquier-Coll et al., 2018) realizado con jóvenes varones de 12 a 18 años encontró que los participantes activos tienen una mayor capacidad pulmonar y una mejor recuperación tras un esfuerzo en comparación con los sedentarios. Finalmente, en cuanto a la capacidad de fuerza, el grupo activo realizó un mayor número de abdominales (24.43) en comparación con los inactivos (21.21). No se encontraron diferencias significativas en las variables de kilocalorías consumidas y velocidad.

CONCLUSIÓN

En la presente investigación se identificó una fuerte correlación positiva entre el IDGC y la bioimpedancia tetrapolar, lo que sugiere la necesidad de continuar investigando este índice, especialmente en muestras más grandes y diversas, y con un mayor control de las variables que afectan el porcentaje de grasa. Se aporta evidencia de que el IDGC podría ser una herramienta útil, práctica y rápida para la valoración en población universitaria activa e inactiva cuando no se dispone de herramientas como la bioimpedancia. Se espera que esta herramienta sea tan útil como otros indicadores ampliamente utilizados, como el IMC, que aunque tiene una importante base de evidencia, muestra deficiencias para identificar la distribución de la grasa corporal. Es esencial considerar las variables más significativas que marcan las diferencias entre los grupos; en el presente estudio, estas variables fueron los MET por semana, la capacidad de resistencia y la fuerza, las cuales pueden sesgar la medición de la variable principal.

AGRADECIMIENTO

El presente estudio no contó con financiamiento de ninguna organización; únicamente se dispuso de las facilidades necesarias en las instalaciones proporcionadas por el Instituto Tecnológico Superior de Abasolo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña G. & Ochoa D. (2016). *Implementar el programa nutricional de alimentación, salud y educación (PNASE) en empleados de la planta concentradora II ArcelorMittal con factores de riesgo de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición en ciudad Obregón* [Tesis de licenciatura, Universidad de Sonora]. <https://repositorioinstitucional.uson.mx/handle/20.500.12984/1116>
- Alomía León, R., Peña-Troncoso, S., Hernández-Mosqueira, C., & Espinoza Cortez, J. (2022). Comparación de los métodos de antropometría y bioimpedancia eléctrica a través de la determinación de la composición corporal en estudiantado Universitario. *MHSalud: Revista En Ciencias Del Movimiento Humano Y Salud*, 19(2). 1-10. <https://doi.org/10.15359/mhs.19-2.13>
- Alonso, F.J., Carranza, M.D., Rueda, J.D., & Naranjo, J. (2014). Composición corporal en escolares de primaria y su relación con el hábito nutricional y la práctica reglada de actividad deportiva. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 7(4), 137-142. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.08.001>
- Alvero-Cruz, J., Correas-Gómez, L., Ronconi M., Fernández-Vázquez, R., & Porta-Manzanaido, J. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de Medicina Deporte*, 4(4), 167-174. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-la-bioimpedancia-electrica-como-metodo-X1888754611937896>
- Arencibia Moreno, R., Hernández Gallardo, D., & Linares Manrique, M. (2018). *Indicadores antropométricos: Dimensiones, índices e interpretaciones para la valoración del estado nutricional*. Ediciones Uleam. 1-131. https://www.researchgate.net/publication/327110262_Indicadores_Antropometricos_Dimensiones_indices_e_interpretaciones_para_la_valoracion_del_estado_nutricional
- Aristizábal J. C, Restrepo M. T., & Estrada A. (2007). Evaluación de la composición corporal de adultos sanos por antropometría e impedancia bioeléctrica. *Biomédica*, 27. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v27i2.217>
- Cancela, J. M, Ayán, C., Vila, H., Gutiérrez, J. M., & Gutiérrez-Santiago A. (2019). Validez de Constructo del Cuestionario Internacional de Actividad Física en Universitarios Españoles. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación Psicológica*, 52(3),5-14. <https://doi.org/10.21865/ridep52.3.01>
- Chales-Aoun, A. G., & Merino Escobar, J.M. (2019). Actividad física y alimentación en estudiantes universitarios chilenos. *Ciencia y enfermería*, 25 (16), 1-10. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-95532019000100212>

López-Martínez, C. Y., Vargas-Terrones, M. (2024). Composición corporal, alimentación, actividad y condición física en estudiantes universitarios. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 25(2), julio-diciembre, 1-16. <https://doi.org/10.29035/rcaf.25.2.6>

Chiquete E., Ochoa-Guzmán A., Domínguez-Moreno R., Tolosa P., Ruiz-Madrigal B., Godínez-Gutiérrez S. A., Román S., & Panduro A. (2012). Índice de distribución de la grasa corporal (IDGC): Un nuevo método antropométrico para la predicción de adiposidad. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 20(4), 145-151. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=46251>

Declaración de Helsinki de la AMM-Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64 Asamblea General. (Octubre 2013). <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

Esparza Ros F., Vaquero Cristóbal R., & Marfell Jones M. (2019). *International Standards for Anthropometric Assessment - International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)*. Universidad Católica de Murcia (UCAM). https://books.google.com.mx/books/about/Protocolo_internacional_para_la_valoraci.html?id=QzPEXgEACAAJ&redir_esc=y

Fleta-Zagorazano, J., Moreno-Aznar, L.A., Mur-Frenne, L., Bueno-Lozano, M., Feja-Solana, C., Sarría-Chueca, A., & Bueno-Sánchez, M. (1997). Valoración del pliegue adiposo submandibular para la determinación del estado nutricional en la infancia y adolescencia. *Anales Españoles de Pediatría*, 47, 258-262. <https://www.aeped.es/sites/default/files/anales/47-3-6.pdf>

Goni Mateos L., Aray Miranda M., Martínez H. A., & Cuervo Zapatel M. (2016). Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo de grupos de alimentos basado en un sistema de intercambios. *Nutrición Hospitalaria*, 33(6), 1391-1399. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.800>

Gorostiza, L. A., Román, B. J., & Marrodan, S. M. (2008). Indicadores antropométricos de adiposidad en adolescentes españoles. *Zainak*, 30, 85-95. <https://www.eusko-ikaskuntza.eus/es/publicaciones/indicadores-antropometricos-de-adiposidad-en-adolescentes-espanoles/art-17770/>

Hincapie Vásquez, D., Jiménez Rivera, S., & Uribe Gil, G. (2023). Correlación del IMC y % grasa obtenida por BIA en personas adultas sanas. *Repositorio Universidad Libre*. <https://hdl.handle.net/10901/25105>

Leonardo Mendonca, R. C., Sospedra I., Sanchis I., Mañes, J., & Soriano, J. M. (2012). Comparación del somatotipo, evaluación nutricional e ingesta alimentaria entre estudiantes universitarios deportistas y sedentarios. *Medicina Clínica*, 139(2), 54-60. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2011.03.034>

Marrodán-Serrano, M. D., Santos-Beneit, M. G., Mesa-Santurino, M. S., Cabañas-Armesilla, M. D., González-Montero, E. M., & Pacheco del Cerro, J. L. (2007). Técnicas analíticas en el estudio de la composición corporal. Antropometría frente a sistemas de bioimpedancia bipolar y tetrapolar. *Nutrición clínica Dietética Hospitalaria*, 17(3), 11-19. https://revista.nutricion.org/PDF/Nut_marrod%C3%A1n.pdf

Martínez-Sanz, J. M., & Urdampilleta Otegui, A. (2012). La medición de la composición corporal vs bioimpedancia: sus aplicaciones en el deporte. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 17(174), 1. <https://www.efdeportes.com/efd174/antropometria-versus-bioimpedancia-en-el-deporte.htm>

López-Martínez, C. Y., Vargas-Terrones, M. (2024). Composición corporal, alimentación, actividad y condición física en estudiantes universitarios. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 25(2), julio-diciembre, 1-16.

<https://doi.org/10.29035/rcaf.25.2.6>

Mazón Moreno, O. D, Herrera Mena, V. H, Tocto Lobato, J. G, Bayas, & Machado J.C. (2020). Análisis del test de resistencia anaeróbica de 1000 metros en estudiantes varones de educación superior. *Conciencia Digital*, 3(3), 541-551. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i3.1356>

Ortega Gonzalez, J. A., Vazquez Tlalolini, F.E., Velez Pliego, M., Cortes Romero, C.E., Barrios Espinosa, C., Cueto Ameca, K., Anaya Arroyo, E.A., & Bilbao Reboledo, T. (2018). Comparación de los métodos de antropometría clásica e impedancia bioeléctrica a través de la determinación de la composición corporal en jóvenes universitarias. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 38(4), 164-171. <https://doi.org/10.12873/384ortega>

Pazetti Baccil, G., Borges Marchini, K., Mayara Nunhes, P., Ardengue, M., Lopes Nunes, H. & Avelar, A. (2024). Influencia de la hora del día en el rendimiento en una batería de pruebas de aptitud física en jóvenes universitarios. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 25(1), 1-11. <https://doi.org/10.29035/rcaf.25.1.1>

Poblete Valderrama, F. A. & Flores Rivera, C. R. (2013). Aplicación de un programa de actividad física integral y su incidencia en los niveles de flexibilidad del grupo adulto mayor D.I.P.R.E.C.A de la comuna de Concepción, Octava Región, Chile. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 17(177). <https://www.efdeportes.com/efd177/niveles-de-flexibilidad-del-grupo-adulto-mayor.htm>

Poveda Loor, C., Yaguachi Alarcón, A., Freire Montoya, B., & Álvarez Córdova, L. (2019). Sobre el somatotipo de los deportistas universitarios ecuatorianos. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición (RCAN)*, 29(2), 312-329. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=96744>

Quintasi Villarroel R. (2006). *Educación Física. Aplicación de test físicos en la especialidad de Educación Física*. Tarea. <https://es.studenta.com/content/132565144/libros-aplicacion-de-test-fisicos>

Ramos, C., Reyes, F., & Palomino, C. (2023). Análisis de la condición física, composición corporal y somatotipo en deportistas colombianos. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 24(1), 1-16. <https://doi.org/10.29035/rcaf.24.1.6>

Reyes Narváez, S. E., & Oyola-Canto, M. S. (2020). Programa educativo nutricional en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de las Ciencias de la Salud*, 9(17), 55-75. <https://doi.org/10.23913/rics.v9i17.85>

Serrato, R.M. (2003). Prescripción del ejercicio. Parte III. Evaluación del Fitness. *Acta Colombiana de Medicina del Deporte*. 9(1), 3-11. <https://academia.utp.edu.co/medicinadeportiva/files/2012/04/RECOMENDACIONES-DE-ACTIVIDAD-FISICA-Y-PRESCRIPCION-DEL-EJERCICIO-III.pdf>

Siquier Coll, J., Collado Martín, Y., Sánchez Puente, M., Grijota Pérez, F. J., Pérez Quintero, M., Bartolomé Sánchez, I., & Muñoz Marín, D. (2017). Estudio comparativo de las variables determinantes de la condición física y salud entre jóvenes deportistas y sedentarios del género masculino. *Nutrición Hospitalaria*, 35, 689-697. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1502>

Yuhasz, M. S. (1974). *Physical fitness manual*. University of Western Ontario.

López-Martínez, C. Y., Vargas-Terrones, M. (2024). Composición corporal, alimentación, actividad y condición física en estudiantes universitarios. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 25(2), julio-diciembre, 1-16.
<https://doi.org/10.29035/rcaf.25.2.6>

Dirección para correspondencia

López-Martínez, Cristina Y.

Maestría en Actividad Física, Entrenamiento y Gestión Deportiva, Doctorante en Actividad física y Deporte.

Universidad Internacional Iberoamericana UNINI (México)

México

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6356-2519>

Correo electrónico: cristina.lopez@doctorado.unini.edu.mx

Recibido: 13-03-2024

Aceptado: 05-06-2024



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional.