

COMPARACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL MEDIANTE TRES ECUACIONES EN ESTUDIANTES DE DEPORTE FORMATIVO



**FABIAN ANDRES CONTRERAS JAUREGUI
EGNE ENRIQUE OSORIO
DIMITRI JOSE MARTINEZ MOVILLA
GENEROSO BARRIOS GALLARDO**

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

**COMPARACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL
MEDIANTE TRES ECUACIONES EN ESTUDIANTES DE
DEPORTE FORMATIVO**



FUNGADE
SELLO EDITORIAL

Sello Editorial FUNGADE

2024

ISBN: 978-628-96001-9-3

**COMPARACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL
MEDIANTE TRES ECUACIONES EN ESTUDIANTES DE
DEPORTE FORMATIVO**

FABIAN ANDRES CONTRERAS JAUREGUI
Universidad del Atlántico, Colombia
fabiancontreras@mail.uniatlantico.edu.co

EGNE ENRIQUE OSORIO CASTILLO
Universidad del Atlántico, Colombia
egneosorio@mail.uniatlantico.edu.co

DIMITRI JOSE MARTINEZ MOVILLA
Universidad del Atlántico, Colombia
dimitrimartinez@mail.uniatlantico.edu.co

GENEROSO BARRIOS GALLARDO
Universidad del Atlántico, Colombia
genesorosbarrios@mail.uniatlantico.edu.co



FUNGADE
SELLO EDITORIAL

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Este libro es producto de investigación desarrollado por sus autores. Fue arbitrado bajo el sistema doble ciego por expertos en el área bajo la supervisión del Comité Editorial del Sello Editorial FUNGADE, adscrito a FUNGADE, Colombia.

FUNDACIÓN DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA, DEPORTIVA Y EMPRESARIAL-FUNGADE

Sello Editorial FUNGADE

<https://redgade.com/libros/>

Dirección: Calle 27a # 32-45. Barrio Villa

Andrea Corozal. Sucre. Colombia.

Email: presidenciaredgade@gmail.com

RED GADE:

Director Académico RED GADE. Gilberto Javier Cabrera Trimiño



©2024, Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo. Fabian Andrés Contreras Jauregui; Egne Enrique Osorio Castillo; Dimitri José Martínez Movilla; Generoso Barrios Gallardo, **autores.**

Primera edición / Versión digital

ISBN: 978-628-96001-9-3

Sello editorial: Fundación de Gestión Administración Deportiva y Empresarial
(978-958-53041)

Colección: Ciencias aplicadas al deporte

Serie: GADE2024

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo. Fabian Andrés Contreras Jauregui; Egne Enrique Osorio; Dimitri José Martínez Movilla; Generoso Barrios Gallardo, autores.

1^{ra} Edición. Digital- Corozal (Colombia). FUNDACIÓN DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA, DEPORTIVA Y EMPRESARIAL-FUNGADE, Sello Editorial FUNGADE., 2024. 84 p. 24cm.

ISBN: 978-628-96001-9-3

1. Índice de masa corporal. 2. Ecuaciones. 3. Deporte formativo.

**COMPARACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL
MEDIANTE TRES ECUACIONES EN ESTUDIANTES DE
DEPORTE FORMATIVO**



COMITÉ EDITORIAL FUNGADE

Ph.D. Valentín Molina Moreno. Universidad de Granada. España

Ph.D. Sonia Morales Calvo. Universidad de Castilla-La Mancha. España

Ph.D. Gabriela de Roia. Universidad de Flores. Argentina

Ph.D. Pedro Sarmiento de Rebocho. Universidad de Oporto. Portugal

Ph.D. Javier Brazo Sayavera. Universidad de la Republica. Uruguay

Ph.D. José Lazaro Quintero. Universidad de Miami. Estados Unidos

Ph.D. Yilán Fung Boix. Universidad de Oriente. Cuba

Ph.D. Arianna Oliveira Salmon. Uiversidad de Sao Pablo. Brasil

Ph.D. Neston González Gámes. Universidad Autónoma. México

**Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de
deporte formativo**

**FUNDACIÓN DE GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN DEPORTIVA Y
EMPRESARIAL**

-FUNGADE-



FUNGADE
SELLO EDITORIAL

Ph.D. Gilberto Javier Cabrera Trimiño
DIRECTOR ACADÉMICO FUNGADE

Dr. Dg. Rudy Nelson Díaz Navarro
DIRECTOR DE DISEÑO GRÁFICO

ISBN: 978-628-96001-9-3

INDICE

DEDICATORIA	
PROLOGO	1
RESUMEN	4
CAPITULO I: CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	5
Contextualización del Problema	13
Preguntas Rectoras	14
Objetivos	14
Justificación	15
CAPITULO II: TEORIAS REPRESENTATIVAS DE LA INVESTIGACION	19
Antecedentes	19
Bases Teóricas	25
CAPITULO III: EXPLORACIÓN METODOLOGICA DEL PROCESO INVESTIGATIVO	33
Tipo de investigación	33
Enfoque de investigación	34
Diseño de la investigación	35
Técnicas e instrumentos	36
Población y muestra	37
CAPITULO IV: CONSTRUCCIÓN DE RESULTADOS	39
Procesamiento y análisis de resultados	39
DISCUSIÓN	59
CONCLUSIONES	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
EVALUACIONES DE PARES	69
INFORME DE ORIGINALIDAD	73
SOBRE LOS AUTORES	74

DEDICATORIA

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Primero a Dios, ese ser supremo que rige nuestros destinos.

A mi querida madre Bertha Cecilia Castillo Pérez (q e p d) quien trabajo y lucho en vida para darme todas las comodidades para que yo fuera lo que hoy soy y que siempre me dijo " Estudia y trabaja para que seas alguien importante en están vida"

A mi esposa Marbel Luz Barros de Osorio, pilar fundamental en la toma de decisiones, a mis hijos Sídney y Randy Osorio Barros quienes me alentaron y apoyaron en este proceso, a mi nieto, Liam David Osorio Velaydes quien hoy sigue los pasos de una familia tradicionalmente deportista,

A toda la familia: a mis hermanos, amigos y compañeros de trabajo y estudio, quienes me ayudaron y dieron voz de aliento en la construcción de esta investigación para alcanzar la meta propuesta

Gracias a todos con mucho respeto y admiración.

Egne Enrique Osorio Castillo

Este libro va dedicado a Dios, familia y amigos. Gracias por su apoyo siempre.

Dimitri José Martínez Movilla

Dedico este libro a mi querida esposa Yamile, mi guía y su amor ilumina mi camino cada día. A mis hijos, Matías, Luciana y Emiliano, cuya alegría y energía me inspiran a seguir adelante y alcanzar mis sueños. Su amor y apoyo incondicionales son mi mayor fortaleza.

Fabian Andrés Contreras Jauregui

A la memoria de mi Padre, quien me oriento en los procesos de mi formación, constante apoyo, mi ángel que desde el cielo me ilumina cada logro.

A mi Madre, por traerme a este mundo con propósitos, de ser un hombre útil a la sociedad.

A mi esposa Luz Dary, quien es mi apoyo mi compañera de lucha, la mujer que DIOS coloco en mi camino para hacer realidad tantos sueños.

A mis hijas Maye Y Lucia, mis mágicas princesas, son la fuente de mi vida.

A mis Hermanos: comprensivos y respetuosos de mis intereses por aprender cada día y su apoyo.

A mis Amigos y colegas que me apoyaron en todos los momentos de mi vida.

Generoso Barrios Gallardo

PRÓLOGO

El Índice de Masa Corporal (IMC), tradicionalmente se ha convertido en un indicador de sobrepeso y obesidad en las poblaciones y sumado a otras variables como indicador de riesgo cardio metabólico, y en este sentido es base de procesos de evaluación los cuales posibilitan identificar prioridades de intervención individual y colectiva; proporciona la medida más útil de sobrepeso y obesidad, se puede utilizar para la estimación de la obesidad en la población, sin embargo no explica la amplia variación en la distribución de grasa corporal y no necesariamente se corresponde con el grado de obesidad o riesgo de salud asociado a la población.

El IMC tradicionalmente, se ha calculado mediante la fórmula de Quetelet y recientemente se han introducido variaciones a esta fórmula, como la propuesta por Trefethen, que busca corregir algunas de las limitaciones del método original y aún más reciente el índice triponderal, aspectos que han sido el motivo e interés de realizar la investigación que da origen al presente documento, donde se buscó establecer la correlación de las tres ecuaciones del Índice de Masa Corporal (IMC) a partir de la fórmula de Quetelec, Trefethen y Triponderal en estudiantes de la cátedra de deporte formativo en este caso de la Universidad del Atlántico.

El desarrollo del presente libro titulado “Correlación entre tres ecuaciones del índice de masa corporal en estudiantes universitarios”, producto de un proceso investigativo se encuentra estructurado por capítulos, encontrándose en el capítulo I, los diferentes aspectos que dan razón de la descripción del problema de investigación donde se muestra la realidad a intervenir y se explicitan los vacíos de conocimiento que dan origen a la formulación del

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

problema investigativo, los objetivos tanto general como específicos y se justifica el porqué de la importancia, pertinencia, utilidad y novedad del mismo.

En el capítulo II, se toma posición frente a las teorías representativas de la investigación y se retoman los elementos epistemológicos a partir de diversos antecedentes del orden internacional, nacional y local, los cuales dejan ver con claridad los intereses investigativos y por tanto, la utilidad teórica y metodológica de los resultados alcanzados, seguidamente se plantean las bases teóricas donde las diversas conceptualizaciones sobre el IMC y las diferentes fórmulas establecidas para su cálculo evidencian los diferentes estados nutricionales de los sujetos según dicho indicador, siendo los tópicos de obesidad, y la clasificación de la obesidad aspectos primordiales de las bases teóricas.

El capítulo III, muestra toda la exploración metodológica realizada y en este se retoman los diferentes elementos como el enfoque, tipo, diseño de investigación, técnicas e instrumentos, población, muestra y muestreo, los cuales permitieron el camino a desarrollar para el alcance de los objetivos propuestos.

El capítulo IV, muestra la construcción de los resultados del estudio alcanzados mediante análisis estadísticos descriptivos e inferencial, los cuales fueron contrastados en el proceso de la discusión con diferentes estudios relacionados en la temática, que posibilitaron evidenciar el contraste con las hipótesis establecidas. Por último, se presentan las conclusiones derivadas de los objetivos específicos propuestos.

Este texto como producto investigativo invita a los expertos en el tema y afines al área a la toma de posición frente a decidir cuál índice utilizar en estudios o prácticas clínicas, ya que

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

un índice con mejor desempeño en la curva ROC implica una mayor precisión en la detección y clasificación de individuos según sus necesidades de intervención o tratamiento, ya que las implicaciones de estos datos del IMC aplicando la fórmula de Trefethen son profundas y multifacéticas, situaciones que deben ser tenidas en cuenta en futuras investigaciones donde la mirada sobre el IMC permite una propuesta más amplia desde los académico e investigativo.

Ph.D. José Armando Vidarte Claros

RESUMEN

Este libro surge de una investigación destinada a correlacionar tres ecuaciones del Índice de Masa Corporal (IMC) en estudiantes del programa de deporte formativo de la Universidad del Atlántico. El estudio se fundamentó en un análisis inductivo-deductivo de la literatura especializada, sintetizando las principales teorías sobre el tema. Utilizando un enfoque cuantitativo transeccional y correlacional, se evaluaron 1442 estudiantes en el segundo semestre de 2023. Se recopilaron medidas antropométricas básicas (peso y estatura), procesadas en Excel y analizadas con SPSS 27 para Windows. Para el género femenino, utilizando la fórmula de Quetelet, 415 mujeres (rango 25,0-29,9) están en sobrepeso según la OMS, 280 en normopeso (18,5-24,9), 44 en obesidad tipo I (30,0-34,9), 6 en obesidad tipo II y 1 en bajo peso y obesidad tipo III. En hombres, 367 están en sobrepeso (25,0-29,9), 286 en normopeso (18,5-24,9), 32 en obesidad tipo I (30,0-34,9), 2 en obesidad tipo II y 1 en obesidad tipo III (40,0-49,9). Usando la fórmula de Trefethen, 368 mujeres están en sobrepeso (25,0-29,9), 243 en obesidad tipo I (30,0-34,9) y 13 en obesidad tipo III (40,0-49,9). En hombres, 402 están en sobrepeso (25,0-29,9), 176 en obesidad tipo I (30,0-34,9), 32 en obesidad tipo II (35,0-39,9) y 3 en obesidad tipo III (40,0-49,9). Las curvas ROC de los IMC de Quetelet y Trefethen indican que ambos índices tienen buena capacidad predictiva, con una ligera superioridad de Trefethen en sensibilidad y especificidad. Este análisis sugiere que ambos índices son efectivos para clasificar condiciones relacionadas con el peso corporal, siendo Trefethen ligeramente más preciso. Los datos obtenidos subrayan la necesidad urgente de programas de prevención y tratamiento del sobrepeso y la obesidad. Las diferencias de género en la distribución del IMC y sus implicaciones resaltan la importancia de intervenciones específicas, considerando factores biológicos, culturales y de comportamiento que afectan a hombres y mujeres de manera diferente.

CAPÍTULO I CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

Descripción del problema

En 2014, más de 1900 millones de adultos, representando el 39% de la población mayor de 18 años, tenían sobrepeso, y más de 600 millones eran obesos, equivalente al 13% de la población adulta mundial. Estas estadísticas evidencian la preocupante acumulación de grasa corporal, un factor de riesgo considerable para la salud. Globalmente, el sobrepeso y la obesidad son reconocidos como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad, incrementando el riesgo de enfermedades crónicas graves (Hernández, Domínguez, Yuri & Moncada, 2019).

En Colombia, las estadísticas de 2017 revelaron que el 36.9% de la población adulta presentaba sobrepeso, con cifras similares entre hombres y mujeres. La prevalencia de obesidad alcanzó el 21.0%, reflejando un aumento con respecto a años anteriores. Las disparidades entre áreas urbanas y rurales son notables, con una mayor prevalencia en entornos urbanos. Esta situación subraya la urgencia de intervenciones eficaces para abordar esta creciente epidemia de salud pública. (Salazar, Alzate, Múnera & Pastor, 2020).

El Índice de Masa Corporal (IMC) es la herramienta estándar para evaluar el sobrepeso y la obesidad, con definiciones de $IMC \geq 25$ y $IMC \geq 30$ respectivamente. Estas condiciones están vinculadas no solo a problemas físicos como enfermedades cardiovasculares, diabetes y cáncer, sino también a efectos psicológicos significativos, incluyendo baja autoestima y un mayor riesgo de depresión y ansiedad. Comprender estas

implicaciones es esencial para el desarrollo de estrategias efectivas de prevención y tratamiento tanto a nivel global como local.

En Colombia, el aumento del sobrepeso y la obesidad en la población adulta es alarmante. En 2017, el 36.9% de la población nacional presentaba sobrepeso, con tasas similares entre hombres y mujeres. La obesidad afectaba al 21.0% de la población, un incremento respecto a 2016, donde el sobrepeso era del 35.5% y la obesidad del 18.3%. Esta tendencia creciente subraya la necesidad urgente de políticas públicas y programas de salud preventiva efectivos (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017).

Las disparidades en la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre áreas urbanas y rurales son notorias en Colombia. Mientras que en las zonas urbanas la obesidad afectó al 23.6% de la población, en las áreas rurales esta cifra disminuyó significativamente al 11.0%. Estas diferencias reflejan distintos entornos socioeconómicos y estilos de vida, donde las áreas urbanas, a pesar de tener mayores oportunidades para la actividad física y el acceso a alimentos variados, también enfrentan desafíos como el aumento en el consumo de alimentos procesados y estilos de vida sedentarios. Abordar estas disparidades requiere estrategias adaptadas que consideren las condiciones específicas de cada región para promover hábitos saludables y prevenir el avance de la obesidad a nivel nacional.

El alarmante incremento en los niveles de sobrepeso y obesidad se debe a una compleja interacción de factores. Los cambios en los hábitos alimenticios, impulsados por la globalización y la urbanización, han promovido un mayor consumo de alimentos procesados ricos en grasas y azúcares. Esta dieta poco saludable se combina con una reducción de la actividad física, atribuible a estilos de vida más sedentarios y al uso de tecnologías que fomentan la inactividad.

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Además de los hábitos alimenticios y la actividad física, factores socioeconómicos y culturales desempeñan un papel crucial en la salud. En muchas comunidades, la falta de acceso a alimentos frescos y nutritivos contribuye de manera significativa a la creciente prevalencia de la obesidad. Además, la influencia de la publicidad de alimentos poco saludables y la falta de políticas públicas efectivas representan barreras adicionales para la adopción de estilos de vida más saludables.

La etapa universitaria representa un momento crucial en la vida de los jóvenes, caracterizado por transiciones significativas hacia la adultez, el desarrollo de hábitos autónomos y cambios importantes en el estilo de vida. Durante este periodo, muchos estudiantes experimentan cambios en sus hábitos alimenticios y niveles de actividad física, influenciados por la carga académica, el estrés y las interacciones sociales intensas. Por lo tanto, llevar a cabo estudios del Índice de Masa Corporal (IMC) en estudiantes universitarios es esencial para identificar tendencias de salud, promover la adopción de comportamientos saludables y prevenir posibles complicaciones asociadas con el sobrepeso y la obesidad en el futuro.

Investigaciones recientes han destacado una creciente preocupación por los altos niveles de sobrepeso y obesidad entre los estudiantes universitarios en Colombia. Varios estudios han revelado que una parte significativa de esta población presenta índices de masa corporal elevados, lo cual indica la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Estos hallazgos son alarmantes, ya que el sobrepeso y la obesidad se asocian con un mayor riesgo de enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2, la hipertensión y enfermedades cardiovasculares.

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

La prevalencia de sobrepeso y obesidad muestra una variabilidad significativa influenciada por diversos factores demográficos y socioeconómicos a nivel global. Aunque la mayoría de los estudios se han realizado en países de altos ingresos, no se pueden aplicar directamente a contextos de bajos y medianos ingresos. Por ejemplo, las tendencias observadas en países desarrollados, donde la urbanización está inversamente relacionada con la obesidad, contrastan con la situación en países en desarrollo, donde la urbanización puede estar positivamente asociada con este problema de salud pública. En América Latina, se han observado claras asociaciones entre un nivel socioeconómico más bajo y una mayor prevalencia de obesidad, especialmente entre mujeres y niños. Datos como los de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de EE. UU. y el estudio ISCOLE han subrayado la importancia del contexto socioeconómico en la determinación del riesgo de obesidad infantil, revelando diferencias significativas según el índice de desarrollo humano y el nivel educativo de los hogares.

Es fundamental reconocer que las disparidades en la prevalencia de obesidad están influenciadas por diversos factores interrelacionados, que incluyen no solo el nivel socioeconómico, sino también el acceso a alimentos saludables, los entornos urbanos frente a los rurales y las políticas de salud pública específicas de cada región. En sociedades multiétnicas, se ha observado que muchas de las disparidades atribuidas a la raza o el origen étnico desaparecen cuando se ajustan por factores socioeconómicos como los ingresos familiares o el nivel educativo. Estos hallazgos subrayan la complejidad de abordar la obesidad como un problema de salud global, enfatizando la necesidad crítica de estudios regionales que proporcionen datos específicos y contextualizados para cada país y comunidad. Solo a través de un enfoque integral que considere estas variaciones socioeconómicas y demográficas podremos desarrollar estrategias efectivas y equitativas

para abordar esta epidemia global de obesidad y promover estilos de vida saludables en todas las poblaciones afectadas.

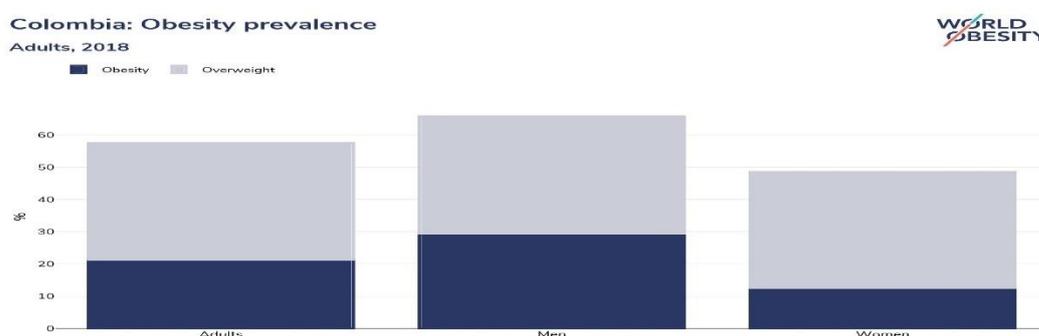
En Colombia, las encuestas nacionales han proporcionado datos preocupantes sobre la prevalencia del sobrepeso y la obesidad a lo largo de las últimas décadas. Según los resultados de las encuestas ENSIN realizadas en 2005, 2010 y 2015, se ha observado un aumento constante en las tasas de sobrepeso y obesidad tanto en adultos como en niños, indicando una tendencia alarmante en términos de salud pública. El incremento anual en la prevalencia del sobrepeso infantil, que alcanzó un 24,4% en 2015, sugiere que Colombia está experimentando una transición demográfica y nutricional crucial, similar a la que ha enfrentado México en años anteriores. Dada la diversidad geográfica, racial y cultural del país, con marcadas diferencias entre regiones como la Meseta Central, la Región Caribe, la Costa del Pacífico, la Región Noroeste y la Región Noreste/Andina, es fundamental llevar a cabo estudios como el Estudio Colombiano de Perfiles Nutricionales (COPEN) para comprender mejor las dinámicas locales de la obesidad y los factores asociados en cada una de estas áreas (Cortés, 2019).

El estudio COPEN tiene como objetivo ofrecer una visión detallada de la prevalencia de la obesidad, el sobrepeso y la obesidad abdominal en cinco de las principales áreas urbanas de Colombia: Bogotá, Barranquilla, Cali, Medellín y Bucaramanga. Cada una de estas regiones representa un microcosmos único en términos de características demográficas, socioeconómicas y culturales, las cuales influyen significativamente en los hábitos alimenticios, la actividad física y la salud de sus residentes (Cortés, 2019). Este enfoque regional no solo permite identificar variaciones en las tasas de obesidad y sus determinantes entre las diferentes zonas urbanas, sino que también proporciona una base

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

sólida para desarrollar intervenciones específicas adaptadas a las necesidades locales. Con el crecimiento urbano continuo y la evolución de los estilos de vida en Colombia, es crucial generar evidencia científica que guíe el desarrollo de políticas públicas efectivas para combatir la epidemia de obesidad y fomentar hábitos saludables en toda la población colombiana.

Figura 1. Prevalencia de obesidad y sobrepeso en Colombia



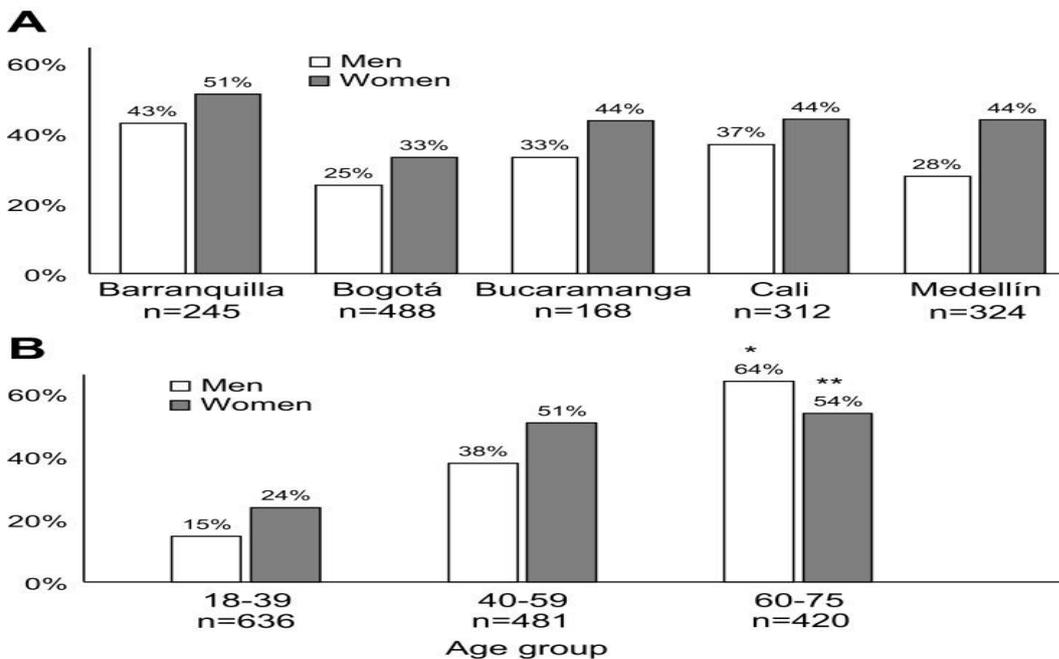
Fuente. Word Obesity (2024)

La obesidad abdominal representa una preocupación creciente en salud pública debido a su estrecha asociación con el riesgo de enfermedades crónicas y metabólicas. Según datos recientes, la prevalencia de obesidad abdominal en Colombia ha alcanzado un preocupante 34,4%, con un notable incremento conforme avanza la edad de los individuos. Este fenómeno, que casi triplica su incidencia entre los grupos más jóvenes y mayores, destaca la necesidad de intervenciones tempranas y efectivas para abordar este problema de salud. Además, las disparidades de género en la prevalencia de obesidad abdominal, con una mayor incidencia entre las mujeres jóvenes y un aumento en los hombres mayores de 60 años, subrayan la complejidad de los factores que influyen en esta condición.

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Los estudios también muestran vínculos significativos entre la obesidad abdominal y el nivel educativo, siendo más prevalente entre individuos con menor nivel educativo. Esta observación resalta la necesidad de políticas de salud pública que aborden las disparidades socioeconómicas en el acceso a la educación y a la información sobre estilos de vida saludables. Además, la distribución geográfica de la obesidad abdominal, con las tasas más altas observadas en Barranquilla seguidas de Cali, Bucaramanga, Medellín y Bogotá, destaca la importancia de enfoques regionales en la implementación de estrategias preventivas. El análisis adicional de personas con sobrepeso pero con obesidad abdominal, que representa un porcentaje significativo de la población estudiada, subraya la complejidad de medir el riesgo asociado al peso corporal y la importancia de evaluar no solo el IMC, sino también la distribución de la grasa corporal para una evaluación integral del estado de salud.

Figura 2. Prevalencia de obesidad en Hombres y Mujeres en ciudades capitales de Colombia



Fuente. Word Obesity (2024)

El sobrepeso, la obesidad y la falta de actividad física son factores modificables que contribuyen significativamente al desarrollo de enfermedades crónicas como la diabetes, la hipertensión y las enfermedades cardiovasculares. Estos riesgos pueden ser gestionados mediante cambios en el estilo de vida, resaltando la importancia de fomentar hábitos saludables desde una edad temprana. En el contexto universitario, donde los patrones de actividad física pueden verse afectados por las demandas académicas y cambios en la rutina diaria, es crucial monitorear y evaluar estos hábitos para identificar y tratar el exceso de peso de manera efectiva (Contreras, Elles, 2021).

Es fundamental establecer una conexión clara entre la inactividad y el sobrepeso entre los estudiantes universitarios para diseñar estrategias preventivas efectivas. La implementación de programas que promuevan la actividad física y la educación nutricional puede reducir significativamente la prevalencia de enfermedades crónicas en el futuro. Un enfoque proactivo en la identificación y modificación de estos factores de riesgo durante la etapa universitaria no solo mejorará la salud y el bienestar de los estudiantes, sino que también fomentará la adopción de hábitos saludables a largo plazo.

El deporte formativo juega un papel esencial en la educación superior colombiana, proporcionando beneficios tanto individuales como colectivos. En las universidades, el deporte formativo no solo promueve hábitos saludables y el trabajo en equipo, sino que también mejora el bienestar físico y mental de los estudiantes. Este enfoque educativo y de desarrollo de habilidades deportivas busca cultivar valores como la disciplina, la responsabilidad, la perseverancia y el respeto, fundamentales para el crecimiento personal y profesional.

Además, el deporte formativo fomenta un estilo de vida activo, crucial para contrarrestar problemas de salud pública como el sedentarismo, el sobrepeso y la obesidad.

Las universidades colombianas han reconocido la importancia del deporte formativo y han implementado diversos programas y políticas para promover la actividad física entre sus estudiantes. Muchas instituciones ofrecen una variedad de deportes, desde fútbol y baloncesto hasta natación y atletismo, proporcionando instalaciones adecuadas y entrenadores calificados.

Programas como las ligas universitarias y los torneos interuniversitarios son comunes, ofreciendo a los estudiantes oportunidades para competir y mejorar sus habilidades deportivas. Además, algunas universidades han integrado el deporte como parte de su currículo, reconociendo créditos académicos por la participación en actividades deportivas.

El deporte formativo desempeña un papel fundamental en las universidades colombianas al contribuir al desarrollo integral de los estudiantes. A través del deporte, los estudiantes no solo mejoran su bienestar físico y emocional, sino que también desarrollan habilidades y valores cruciales para su crecimiento personal y profesional. A pesar de los desafíos presentes, con el respaldo adecuado y la inversión en infraestructura y programas, las universidades pueden crear un entorno propicio para que el deporte formativo prospere y beneficie a toda la comunidad estudiantil.

Contextualización del Problema

¿Cómo realizar la comparación entre tres ecuaciones de índice de masa corporal (IMC) en estudiantes de deporte formativo de la Universidad del Atlántico?

Preguntas Rectoras

¿Cuál es el índice de masa corporal (IMC) de los estudiantes utilizando la fórmula de Quetelet?

¿Cuáles son los valores del índice de masa corporal (IMC) de los estudiantes utilizando la fórmula de Trefethen?

¿Cuál es el valor del índice triponderal y su utilidad para definir obesidad y sobrepeso?

¿Qué comparaciones se pueden establecer entre los resultados del índice de masa corporal (IMC) al aplicar las fórmulas de Quetelet, Trefethen y Triponderal?

Objetivo General

Comparar tres ecuaciones distintas de índice de masa corporal (IMC) aplicadas a estudiantes del programa de deporte formativo de la Universidad del Atlántico, para determinar su precisión y adecuación en este grupo específico

Objetivos Específicos

- Calcular los valores de IMC utilizando las fórmulas de Quetelet, Trefethen y Triponderal en estudiantes del programa de deporte formativo de la Universidad del Atlántico.
- Examinar la distribución del IMC en la población estudiantil mediante ambas fórmulas y evaluar la existencia de disparidades significativas entre ellas.
- Evaluar la relación entre el IMC calculado con ambas fórmulas y variables adicionales como edad y género.

- Proponer recomendaciones basadas en los resultados obtenidos para mejorar la precisión en la evaluación del estado físico de los estudiantes utilizando el IMC.

Justificación

El Índice de Masa Corporal (IMC) es una herramienta crucial para evaluar el estado nutricional y la salud de las personas. Tradicionalmente calculado mediante la fórmula desarrollada por el matemático belga Adolphe Quetelet en el siglo XIX, que relaciona el peso con la altura de un individuo, ha sido objeto de variaciones recientes. Una de estas variantes es la propuesta por el matemático Nicholas Trefethen, diseñada para abordar algunas limitaciones del método original. En entornos universitarios, donde los estudiantes experimentan cambios significativos en su estilo de vida y salud, es esencial examinar la efectividad y precisión de estas fórmulas para promover un bienestar óptimo.

El Índice de Masa Corporal (IMC) de Quetelet se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros (kg/m^2). Esta fórmula es ampliamente utilizada debido a su simplicidad y facilidad de aplicación. En el entorno universitario, el IMC de Quetelet es una herramienta valiosa para realizar evaluaciones rápidas del estado nutricional de grandes grupos de estudiantes, facilitando la detección de casos de bajo peso, sobrepeso y obesidad.

Los estudiantes universitarios suelen experimentar cambios en sus hábitos alimenticios y niveles de actividad física debido a la transición a la vida independiente, el estrés académico y la presión social. Estos cambios pueden provocar fluctuaciones en el peso, y el IMC de Quetelet ofrece una medida accesible para monitorear estas variaciones. Además, las universidades pueden emplear los datos del IMC para desarrollar programas

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

de salud y bienestar, como talleres de nutrición y actividades físicas, con el objetivo de mantener a los estudiantes en un rango de peso saludable.

A pesar de su utilidad, el IMC de Quetelet presenta limitaciones significativas. Una crítica principal es su incapacidad para distinguir entre masa muscular y masa grasa. En entornos universitarios, donde muchos estudiantes participan en deportes y actividades físicas intensas, esto puede resultar en clasificaciones incorrectas. Por ejemplo, un estudiante atlético con una alta masa muscular podría ser clasificado como sobrepeso o incluso obeso según el IMC de Quetelet, a pesar de tener un porcentaje saludable de grasa corporal.

El IMC de Trefethen es una modificación de la fórmula tradicional, propuesta por Nicholas Trefethen, que busca corregir las discrepancias asociadas con la relación no lineal entre el peso y la altura. Esta fórmula ajusta la relación de altura al incluir un exponente de 2.5 en lugar de 2, lo que refleja mejor cómo cambia la proporción de peso con la altura en diferentes individuos.

El IMC de Trefethen ofrece varias ventajas en el contexto universitario. Al ajustar la fórmula original, proporciona una evaluación más precisa de la relación entre peso y altura, lo que puede reducir las clasificaciones erróneas de los estudiantes atléticos. Esto es especialmente relevante en universidades con programas deportivos activos, donde una mayor precisión en la evaluación del estado nutricional es esencial.

Además, el IMC de Trefethen puede proporcionar una mejora en la identificación de riesgos de salud asociados al peso en estudiantes de diferentes estaturas. Debido a las variaciones significativas en el crecimiento y desarrollo físico entre los estudiantes

universitarios, una fórmula que tome mejor en cuenta estas diferencias podría ofrecer una herramienta más efectiva para promover la salud y prevenir enfermedades.

Comparar el IMC calculado mediante las fórmulas de Quetelet y Trefethen en el ámbito universitario puede ofrecer insights valiosos sobre la salud y el bienestar de los estudiantes. Conducir estudios que empleen ambas fórmulas para evaluar a la población estudiantil puede contribuir a identificar discrepancias en las clasificaciones y determinar cuál proporciona una evaluación más precisa en este contexto específico.

Este estudio, que analiza datos del IMC utilizando tanto la fórmula de Quetelet como la de Trefethen en estudiantes de la cátedra de deporte formativo de la Universidad del Atlántico, tiene el potencial de determinar si la fórmula de Trefethen muestra una correlación más robusta con otras medidas de salud, como la composición corporal o la circunferencia de la cintura. Evaluar estas correlaciones es crucial para entender cuál de las fórmulas ofrece una representación más precisa del estado de salud de los estudiantes, lo que facilita una mejor identificación de riesgos asociados con el sobrepeso y la obesidad.

Además, la comparación de los resultados del IMC obtenidos con ambas fórmulas con las percepciones de los estudiantes sobre su propio estado de salud, recogidas mediante encuestas, podría ofrecer información valiosa sobre cuál de las fórmulas se alinea más estrechamente con las experiencias y percepciones de los estudiantes. Este enfoque integral podría no solo validar la precisión de las fórmulas, sino también ayudar a las instituciones educativas a diseñar programas de salud y bienestar que resuenen más efectivamente con las necesidades y expectativas de los estudiantes.

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

El IMC sigue siendo una herramienta fundamental en la evaluación del estado nutricional y de salud, especialmente en el entorno universitario, donde los estudiantes están en una etapa crucial de desarrollo físico y emocional. Si bien el IMC de Quetelet ha sido la norma durante muchos años, sus limitaciones han llevado a la búsqueda de fórmulas mejoradas, como el IMC de Trefethen. Comparar estas dos fórmulas en la vida universitaria puede proporcionar una evaluación más precisa y holística del bienestar de los estudiantes, permitiendo intervenciones más efectivas y personalizadas. En última instancia, la adopción de métodos de evaluación más precisos contribuirá a la promoción de una cultura de salud y bienestar en las universidades, beneficiando tanto a los individuos como a la comunidad académica en su conjunto.

CAPÍTULO II

TEORÍAS REPRESENTATIVAS DE LA INVESTIGACIÓN

Antecedentes

Para establecer un fundamento epistemológico robusto que respalde esta investigación, se presentan a continuación antecedentes investigativos provenientes de diversas partes del mundo, así como de nuestro país y región.

Antecedentes investigativos

Del orden Internacional

Bauce, (2021) La investigación realizada por la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Central de Venezuela examinó la correlación entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y el porcentaje de grasa corporal (%GC) para evaluar las diferencias en la prevalencia de sobrepeso y obesidad según diversos criterios. Este estudio prospectivo y correlacional involucró a 633 pacientes de distintas edades y géneros, destacando la importancia de comparar diferentes métodos de medición del IMC y su relación con el %GC. Aunque no se encontraron diferencias significativas entre los porcentajes de sobrepeso calculados por los IMC de la OMS y Oxford, sí se observaron discrepancias significativas en los porcentajes de obesidad. La validez de estos métodos para estimar el %GC se respaldó por la correlación encontrada entre el IMC y el %GC, utilizando fórmulas establecidas como las de Deurenberg y la regresión. Estos hallazgos son fundamentales para los profesionales de la salud, destacando la utilidad complementaria del IMC y el %GC en la evaluación del estado nutricional y proporcionando una base

sólida para diseñar e implementar intervenciones efectivas destinadas a prevenir y manejar la obesidad y sus consecuencias para la salud pública.

Bauce, Gerardo (2019) La investigación llevada a cabo por la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Central de Venezuela comparó dos métodos de cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC): el IMC tradicional de Quetelet y el IMC Oxford, en una muestra de 480 niños y adolescentes de 6 a 15 años. Este estudio descriptivo, transversal, prospectivo y correlacional exploró la relación entre diferentes indicadores del IMC y otros parámetros como la Circunferencia de Cintura (CC), el Índice Cintura-Talla (ICT), el Índice Peso-Circunferencia de Cintura (IPCC) y la etnia en una muestra diversa. Los resultados destacaron que, aunque los valores promedio del IMC Oxford fueron ligeramente superiores a los del IMC de Quetelet, ambos mostraron una correlación significativa con el IPCC. Además, se observó que la CC y el %GC identificaron a un mayor número de individuos en riesgo de sobrepeso y obesidad, especialmente en niñas, indicando un aumento en la acumulación de grasa corporal con la edad. Estos hallazgos sugieren que el IMC Oxford podría ser una opción viable para evaluar el sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes, ofreciendo una alternativa al tradicional IMC de Quetelet. Además, la consistencia de los indicadores CC, ICT e IPCC en diferentes grupos de clasificación de IMC y entre distintas etnias resalta su utilidad para una evaluación más exhaustiva del estado nutricional y el riesgo de enfermedades relacionadas con el peso desde etapas tempranas, apoyando así la implementación de intervenciones preventivas y de manejo eficaces.

En un estudio realizado en Brasil por Souza, W. C. de, Smolarek, A. de C., Rebesco, D. B., Grzelczak, M. T., Lima, V. A. de, & Mascarenhas, L. P. G. (2018), se examinó la

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

relación entre dos ecuaciones del Índice de Masa Corporal (IMC) propuestas por Quételet y Trefethen en mujeres. La investigación involucró a 222 mujeres residentes en Canoinhas, SC, con edades comprendidas entre 18 y 49 años. Utilizando mediciones antropométricas de masa corporal y altura, se calcularon los IMC según las fórmulas de Quételet (kg/m^2) y Trefethen ($1,3 * \text{kg}/\text{m}^2,5$). El análisis estadístico comprendió estadísticas descriptivas, el coeficiente de correlación de Pearson para evaluar la relación entre los métodos, y la prueba de Bland-Altman para medir la concordancia entre las ecuaciones. Los resultados mostraron una relación altamente significativa entre ambas ecuaciones del IMC, con un coeficiente de correlación de Pearson de $r=0,98$ ($p<0,001$) y un intervalo de confianza del 95% de 0,93-0,99. La prueba de Bland-Altman confirmó una alta concordancia entre las fórmulas. En conclusión, los hallazgos indican que la ecuación del IMC de Trefethen está estrechamente asociada con la ecuación de Quételet en mujeres, sugiriendo que ambas fórmulas son intercambiables y válidas para evaluar el IMC en esta población específica.

El estudio realizado por Ribas Junior MA, Mascarenhas LPG, Córdova M, Lima VA de, Grzelczak MT, Souza WC (2016) en Brasil exploró la aplicabilidad del Índice de Masa Corporal (IMC) propuesto por Trefethen en comparación con métodos antropométricos tradicionales para evaluar la composición corporal en escolares. La muestra consistió en 58 estudiantes de 10 a 14 años de la ciudad de São Bento do Sul, SC. Se realizaron mediciones de masa corporal y talla para calcular el IMC utilizando las fórmulas de Quételet ($\text{masa corporal}/\text{estatura}^2$) y Trefethen ($\text{masa corporal} \times 1,3/\text{estatura}^2,5$). Además, se midieron los pliegues cutáneos del tríceps y subescapular para calcular el porcentaje de grasa corporal (%GC) mediante el protocolo de Lohman (1986). El análisis incluyó pruebas de normalidad, estadística descriptiva y el coeficiente de correlación de Pearson

para evaluar las asociaciones entre las diferentes mediciones. Los resultados revelaron una relación muy fuerte y significativa entre el IMC de Trefethen y el IMC de Quetelet ($r = 0,97$; $p < 0,001$), así como una relación fuerte y significativa entre el IMC de Trefethen y el %GC ($r = 0,72$; $p < 0,001$). Estos hallazgos indican que la ecuación del IMC de Trefethen puede ser una alternativa válida y efectiva para evaluar el estado nutricional en niños y adolescentes, ofreciendo resultados comparables a los métodos tradicionales. La alta correlación observada respalda la utilidad del IMC de Trefethen y sugiere su potencial para ser utilizado en contextos clínicos y educativos, proporcionando una herramienta adicional para la monitorización y promoción de la salud en poblaciones jóvenes.

Del orden Nacional

Cardozo, Luis Alberto; Cuervo Guzmán, Yamir Andrés; Murcia Torres, Julio Alejandro. (2016). Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso-obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. Un alto porcentaje de grasa corporal se reconoce como un factor crítico que aumenta el riesgo de desarrollar múltiples enfermedades crónicas no transmisibles, con posibles impactos mortales debido a condiciones agudas o crónicas como enfermedades coronarias, hipertensión arterial y diabetes mellitus, entre otras. Este estudio transversal realizado en estudiantes del programa de Rendimiento Deportivo en Bogotá, Colombia, tuvo como objetivo determinar el porcentaje de grasa corporal y la prevalencia de sobrepeso y obesidad como indicadores de riesgo para la salud. Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre los géneros: los hombres mostraron un porcentaje medio de grasa corporal del 16,4%, mientras que en las mujeres fue del 25,0%, con una prevalencia notablemente mayor de sobrepeso y obesidad en mujeres (46,67%) en comparación con hombres

(20,9%). Identificar estos datos es crucial para la prevención de enfermedades cardiovasculares y otras condiciones relacionadas con el exceso de grasa corporal en esta población. Establecer estos parámetros en estudiantes universitarios dedicados al rendimiento deportivo no solo proporciona una visión clara del estado de salud actual, sino que también subraya la necesidad de intervenciones enfocadas en promover hábitos de vida saludables y programas específicos de control de peso adaptados a las características y necesidades particulares de este grupo demográfico.

Díaz Bonilla, E. (2018). Eficiencia de dos métodos de medición del índice de masa corporal (IMC). Esta investigación tuvo como objetivo principal evaluar la relación y eficiencia de dos fórmulas diferentes para calcular el índice de masa corporal (IMC) en una muestra de jóvenes universitarios. El estudio, de diseño descriptivo y corte transversal, se realizó con 84 estudiantes hombres de la Universidad Santo Tomás en Bogotá, con edades entre los 18 y 24 años. Los resultados revelaron una correlación significativamente alta entre el IMC Quetelet y el IMC Pineau ($r=0,998$, $p<0,001$), indicando una fuerte asociación entre ambas formas de calcular el IMC. Este hallazgo sugiere que tanto el IMC Quetelet como el IMC Pineau son igualmente confiables para medir la relación entre peso y estatura en esta población específica. En conclusión, los resultados respaldan la utilización de ambas fórmulas como herramientas efectivas para evaluar el estado nutricional y el riesgo asociado al peso corporal en jóvenes universitarios. La alta correlación observada entre estas dos fórmulas refuerza su validez y precisión en este contexto particular, facilitando su aplicación en estudios futuros y en la práctica clínica para monitorizar la salud de esta población y diseñar intervenciones preventivas adecuadas.

Del orden Local

Nieto Ortiz, D., & Torrenegra Ariza, S. (2019). Relación entre el índice de masa corporal y actividad física en universitarios de la ciudad de Barranquilla en el semestre 2018-2, Universidad del Atlántico. Este estudio tuvo como objetivo establecer la relación entre el índice de masa corporal (IMC) y los niveles de actividad física en estudiantes universitarios durante el semestre 2018-2, específicamente aquellos inscritos en la cátedra de Deporte Formativo de la Universidad del Atlántico. Utilizando un diseño cuantitativo correlacional de corte transversal, se evaluó a 207 estudiantes con edades comprendidas entre los 18 y 25 años. Los resultados indicaron que los estudiantes con IMC indicativo de obesidad y sobrepeso mostraron una mayor tendencia hacia actividades físicas como estar sentado y caminar, en comparación con aquellos con IMC dentro de la normalidad o bajo peso, quienes mostraron preferencia por actividades vigorosas y moderadas. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las preferencias de actividad física entre hombres y mujeres según su categorización de IMC. Estos hallazgos subrayan la presencia significativa de problemas de malnutrición y niveles insuficientes de actividad física en la muestra estudiada. Destacan la importancia de implementar medidas educativas y promocionales más efectivas dentro del currículo de Deporte Formativo en la universidad, con el fin de fomentar estilos de vida saludables entre los estudiantes. Es crucial desarrollar estrategias que motiven y apoyen la participación activa en actividades físicas, contribuyendo así a mejorar el bienestar general y la salud de los jóvenes universitarios.

Molina González, M. E. (2019). Análisis del Índice de Masa Corporal (IMC) y el nivel de actividad física en adultos mayores de la ciudad de Barranquilla: un estudio

correlacional. La actividad física regular y una alimentación saludable son fundamentales para mantener un peso corporal adecuado y prevenir enfermedades crónicas no transmisibles, especialmente en adultos mayores. Este estudio cuantitativo de enfoque correlacional y corte transversal se centró en evaluar el IMC y el nivel de actividad física de 130 adultos mayores del Centro de Vida Conidec en Barranquilla, Colombia. Los resultados destacaron una alta prevalencia de sobrepeso (60,8%) y un nivel considerable de inactividad física (76,2%) en la muestra estudiada. Se encontró una correlación negativa significativa entre el IMC y el nivel de actividad física, subrayando la asociación preocupante entre el sobrepeso y la falta de actividad física, afectando al 74% de los participantes. Este estudio tiene importantes implicaciones para la gerontología, la geriatría y las políticas públicas de salud en Barranquilla. Los hallazgos resaltan la necesidad urgente de intervenciones efectivas que promuevan estilos de vida activos y una dieta equilibrada entre los adultos mayores. Se recomienda implementar programas educativos y talleres diseñados para aumentar la conciencia sobre estos factores críticos de salud. Estas iniciativas pueden contribuir significativamente a mejorar la calidad de vida y reducir el riesgo de enfermedades crónicas entre los adultos mayores que participan en centros de vida como Conidec, apoyando así el envejecimiento saludable en la comunidad barranquillera.

Bases Teóricas

El Índice de Masa Corporal (IMC) se determina dividiendo el peso de una persona entre el cuadrado de su estatura. Actualmente, este índice se utiliza para categorizar el nivel de masa corporal de individuos, considerando como obesas a aquellas personas con un IMC ≥ 30 y como con sobrepeso a quienes tienen un IMC entre 25 y 29,99 kg/m² (Bes-

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Rastrollo et al., 2005). Aunque se ha criticado su precisión para diagnosticar la obesidad debido a su incapacidad para distinguir la distribución de grasa corporal, el IMC ha ganado popularidad como indicador de sobrepeso debido a su alta correlación con la masa corporal y el porcentaje de grasa en diversas muestras poblacionales (Rebato et al., 2010).

Fórmula 1 Cálculo el índice de masa corporal (IMC) Quetelet

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura}^2 \text{ (m)} \text{ (17)}}$$

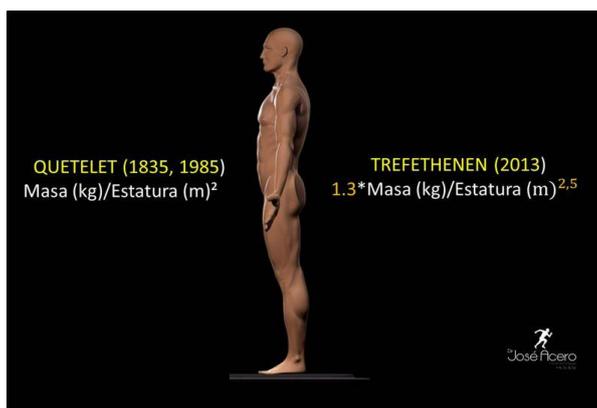
El Índice de Masa Corporal (IMC) se ha convertido en una herramienta ampliamente utilizada para evaluar la relación entre el peso y la estatura de una persona, estableciendo rangos para determinar el sobrepeso, la obesidad y otras condiciones relacionadas con el estado nutricional. Sin embargo, desde su introducción, el IMC ha sido objeto de debate debido a sus limitaciones. No considera la distribución específica de grasa y músculo en el cuerpo, ni las diferencias entre individuos de distintas razas, géneros y estructuras corporales. Esta simplificación puede llevar a una interpretación errónea de la salud metabólica de las personas, especialmente aquellas con una constitución física fuera del promedio.

En respuesta a estas limitaciones, en 2013, el profesor Nick Trefethen de la Universidad de Oxford propuso una modificación al IMC tradicional. Esta nueva ecuación, según Trefethen, ajusta el exponente de la estatura para reflejar mejor la realidad tridimensional del cuerpo humano. Argumenta que el exponente cuadrático tradicional no captura adecuadamente las variaciones en la composición corporal entre individuos de diferentes alturas. Propone un exponente intermedio entre ² y ³, aproximadamente 1.3,

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

para mejorar la precisión del IMC en la evaluación del peso corporal. Esta propuesta no solo considera la altura media de la población, sino que también busca proporcionar una evaluación más equitativa para personas tanto más altas como más bajas que la media.

Figura 3. Fórmulas para calcular el IMC



Tomado de <https://g-se.com/nuevas-alternativas-en-la-interpretacion-del-indicede-masa-corporal-imc-bp-r57cfb26dd6165>

La propuesta de Trefethenen representa un avance significativo hacia la creación de un índice de masa corporal más preciso y relevante en un contexto tridimensional. Sin embargo, aún se requiere una validación científica más robusta a través de estudios longitudinales y análisis epidemiológicos con grandes muestras poblacionales para corroborar su efectividad y aplicabilidad generalizada. Esta iniciativa subraya la importancia continua de mejorar las herramientas de evaluación del peso corporal para reflejar con mayor exactitud la diversidad biológica y fisiológica de las personas.

Además del enfoque de Trefethen, otra alternativa prometedora es el Índice de Volumen Corporal (Body Volume Index o BVI), desarrollado en la Universidad de Birmingham en 2008 por investigadores como Tahrani y colaboradores. A diferencia del IMC, el BVI considera el volumen corporal total de una persona mediante medidas tridimensionales más precisas que tienen en cuenta la forma y el tamaño del cuerpo. Este enfoque busca

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

proporcionar una evaluación más personalizada del estado de salud de los individuos, incorporando factores como la distribución de la grasa corporal y otros aspectos morfológicos que pueden influir en la salud metabólica y cardiovascular.

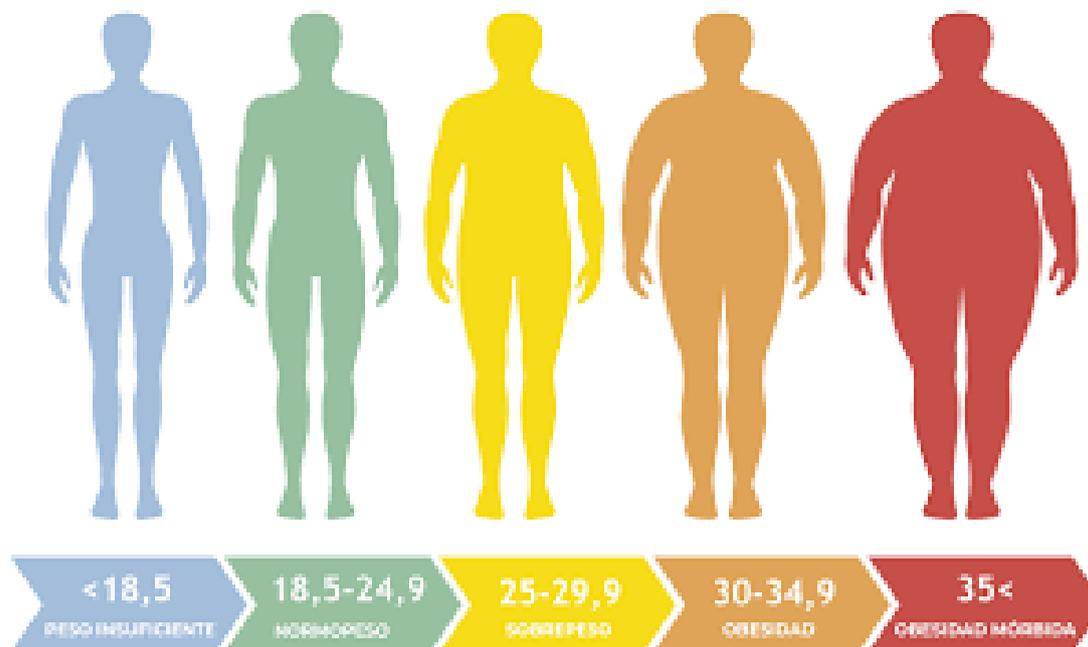
En conclusión, mientras que el IMC ha sido una herramienta útil en la evaluación general del peso corporal, sus limitaciones han inspirado el desarrollo de nuevas metodologías como las propuestas por Trefethen y el BVI. Estos enfoques emergentes no solo buscan mejorar la precisión de las evaluaciones de peso y salud, sino también adaptarse mejor a la diversidad biológica y fisiológica de la población. El futuro de la evaluación del peso corporal probablemente involucre la integración de múltiples herramientas y enfoques para proporcionar una evaluación más completa y personalizada de la salud metabólica y el riesgo de enfermedades asociadas con el peso corporal.

Tabla 1 Clasificación del estado nutricional en base al Índice de Masa Corporal (IMC)

CLASIFICACIÓN	IMC
Bajo Peso	< 18.50
Normal	18.50 - 24.99
Sobrepeso	≥ 25.00
Obeso	≥ 30.00
Obeso tipo I (riesgo moderado)	30.00 - 34.99
Obeso tipo II (riesgo severo)	35.00 - 39.99
Obesidad morbida (riesgo muy severo)	≥ 40.00

Elaborado: Contreras, F; Osorio, E; Martínez, D; Barrios, G

Figura 4. Representación gráfica estado nutricional según el IMC



Obesidad y sobrepeso son términos utilizados para describir un exceso o acumulación anormal y la existencia de grasas potencialmente dañinas. Sigue siendo una enfermedad considerada como afección compleja y prevenible que requiere atención médica inmediata. El proceso se inicia durante la etapa infantil y la adolescencia debido a un desorden entre la ingesta y el gasto calórico (Azcona, 2005).

El desarrollo de hábitos alimentarios y la obesidad durante la infancia es un factor crucial en el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión, presión arterial alta o hiperlipidemia que afectarán la esperanza y la calidad de vida de los adultos. Se estima que el síndrome metabólico, que es una de las morbilidades asociadas con la obesidad, afecta a 550000. jóvenes europeos en un informe de la IOTF de junio de 2005. (Hidalgo, B; Blanco, C; Garrido, A. 2007)

OBESIDAD

La obesidad se define por un aumento anormal del peso corporal debido a una acumulación excesiva de grasa, generando un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético. Este fenómeno contemporáneo se atribuye parcialmente a cambios en el estilo de vida, como la prevalencia de alimentos rápidos con alto contenido calórico, azúcares y grasas saturadas, y bajos en fibra, además de una reducción en la actividad física. Estos hábitos también pueden estar influenciados por factores genéticos (Bastos, 2005).

Según Santos Muñoz (2005), la obesidad se define como la acumulación excesiva de grasa que aumenta el peso corporal y representa una amenaza significativa para la salud. Este trastorno metabólico es complejo y multifactorial, involucrando factores sociales, fisiológicos, metabólicos, moleculares y genéticos.

La obesidad crónica es una enfermedad de larga duración que acarrea graves consecuencias para la salud, contribuyendo de manera considerable a la morbilidad y mortalidad, especialmente en relación con el grado de obesidad. Se estima que las enfermedades no transmisibles asociadas a esta condición son responsables del 60% de las muertes atribuidas a estas enfermedades.

En resumen, la obesidad es una enfermedad crónica que tiene impactos negativos significativos en la salud, y se ha establecido claramente una asociación directa entre el nivel de obesidad y la morbilidad y mortalidad.

CLASIFICACIÓN DE LA OBESIDAD

Según el Consenso SEEDO (2000), la obesidad se define por el porcentaje de grasa corporal, donde se considera que una persona tiene obesidad si su porcentaje de grasa corporal supera el 25% en hombres o el 33% en mujeres. Para mantener una salud óptima, es crucial que los individuos mantengan su porcentaje de grasa corporal dentro de los rangos de 21-25% para hombres y 31-33% para mujeres, límites que se consideran normales.

El índice ponderal es una medida utilizada para evaluar la obesidad en adultos, mientras que la Organización Mundial de la Salud (OMS) emplea el Índice de Masa Corporal (IMC) para clasificar los diferentes niveles de obesidad. Según Miranda y Ramírez (2022), el IMC clasifica la obesidad en tipos I, II y III basándose en los valores obtenidos. Además, SEEDO ha propuesto incluir la obesidad tipo IV para individuos cuyo IMC excede los 50, también conocida como obesidad extrema o mórbida, indicando un exceso significativo de grasa corporal con serias implicaciones para la salud.

Estas clasificaciones son esenciales para determinar el grado de obesidad y para aplicar el tratamiento adecuado. Sin embargo, es crucial reconocer que el IMC no es la única medida para evaluar la salud, ya que factores como la distribución de la grasa corporal y la composición corporal juegan roles importantes en la salud de las personas con obesidad.

Es fundamental comprender que estos términos son utilizados en el ámbito médico y se centran principalmente en la distribución de grasa corporal. La obesidad es un problema

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

complejo de salud que puede tener múltiples causas, incluyendo predisposiciones genéticas, estilos de vida sedentarios y dietas poco saludables. Por lo tanto, abordarla de manera integral implica considerar tanto la distribución de grasa como los factores subyacentes que contribuyen a su desarrollo.

CAPÍTULO III

EXPLORACIÓN METODOLÓGICA DEL PROCESO INVESTIGATIVO

Tipo de investigación

La investigación científica constituye un proceso esencial para la generación de conocimiento y la resolución de problemas a través de estudios sistemáticos y rigurosos. Este enfoque metodológico permite explorar y comprender fenómenos desde una perspectiva empírica y organizada, profundizando así en la comprensión de la realidad. Según Hernández y Mendoza (2018), la investigación básica se enfoca principalmente en la producción de teorías y conocimientos, con un impacto mayor en el ámbito cognitivo que en la aplicación práctica, estableciendo así las bases para desarrollos futuros en diversos campos del saber.

En contraste, la investigación aplicada se orienta hacia la solución de problemas prácticos y la implementación de conocimientos teóricos en contextos específicos. Este tipo de investigación busca generar resultados tangibles y aplicables en la práctica, contribuyendo directamente al desarrollo y mejora de procesos, productos o servicios en distintos sectores de la sociedad y la industria.

En este contexto, el presente trabajo se enmarca en una investigación científica básica, cuyo objetivo principal es generar conocimiento sobre la relación de tres ecuaciones del Índice de Masa Corporal en estudiantes universitarios. Este estudio se ha llevado a cabo siguiendo procesos sistemáticos y rigurosos, con el fin de aportar datos y teorías que amplíen la comprensión de las fórmulas utilizadas para el cálculo del IMC y del índice triponderal. Al centrarse en la generación de nuevo conocimiento teórico, esta

investigación no solo contribuye al campo de la ciencia del deporte, sino que también establece una base sólida para futuras investigaciones aplicadas que busquen mejorar prácticas y metodologías en la antropometría, la salud y el deporte.

Enfoque de investigación

Los enfoques de investigación son fundamentales para orientar el proceso de indagación científica, definiendo cómo se recolectan, analizan e interpretan los datos. Hernández et al. (2014) explican que estos enfoques pueden ser cuantitativos, cualitativos o mixtos, cada uno con características específicas que determinan la naturaleza del estudio. El enfoque cuantitativo, enfocado en la medición numérica y el análisis estadístico, se destaca por su objetividad y capacidad para establecer patrones de comportamiento y validar teorías mediante la recolección sistemática de datos. Aunque en ciertas investigaciones no se formulan hipótesis específicas, como en el caso mencionado, el enfoque cuantitativo sigue siendo crucial. Este método proporciona parámetros descriptivos que permiten comprender con precisión la realidad estudiada, facilitando una interpretación rigurosa y fundamentada de los resultados.

En el contexto de la investigación descrita, el enfoque cuantitativo no solo guio la recopilación y el análisis de datos, sino que también aseguró una visión clara y objetiva de los fenómenos investigados. La aplicación de técnicas estadísticas permitió estructurar datos de manera ordenada y sistemática, proporcionando así una base robusta para la formulación de conclusiones y recomendaciones. Este enfoque, alineado con los principios metodológicos establecidos por Hernández et al. (2014), subraya la importancia de la precisión y la objetividad en la investigación científica, preparando el terreno para futuros estudios y aplicaciones prácticas en el campo pertinente.

Diseño de la investigación

Los diseños de investigación son fundamentales para estructurar y dirigir el proceso de obtención de información en cualquier estudio científico, tal como señalan Hernández, Fernández y Baptista (2014). Estos diseños no solo guían la recolección de datos, sino que también aseguran que la investigación responda de manera efectiva a las preguntas planteadas y a los objetivos propuestos. Un diseño bien planificado permite establecer la metodología más adecuada para obtener datos válidos y confiables, asegurando así la coherencia y la robustez del estudio desde su inicio hasta su conclusión.

En el contexto de los estudios cuantitativos, los diseños pueden clasificarse en experimentales y no experimentales, como explican Hernández et al. (2014). En los estudios no experimentales, como fue el caso de esta investigación, se observan los fenómenos en su entorno natural sin intervenir directamente en ellos. Este tipo de diseño es especialmente útil para estudios descriptivos y correlacionales, donde el objetivo es comprender cómo se comportan las variables y cómo se relacionan entre sí en condiciones reales. Así, la investigación no experimental permite capturar la complejidad y la dinámica de los fenómenos tal como ocurren en la vida cotidiana, proporcionando una visión detallada y contextualizada de los temas bajo estudio.

En el estudio específico mencionado, se utilizó un diseño no experimental transeccional para investigar las ecuaciones que determinan el Índice de Masa Corporal en estudiantes universitarios en un momento particular. Este enfoque permitió examinar y describir las variables relevantes sin alterar su entorno natural, lo cual es esencial para comprender de manera precisa cómo estas variables se relacionan entre sí en un contexto específico y

temporal. Este diseño, al ser descriptivo y correlacional, facilitó la exploración detallada de las modalidades y categorías de las variables estudiadas, contribuyendo así al conocimiento teórico y práctico en el campo de interés.

Técnicas e instrumentos

En este estudio, se emplearon diversas técnicas metodológicas para asegurar la validez y fiabilidad de los resultados. Primero, se implementaron el consentimiento informado y la revisión de literatura para fundamentar el problema de investigación. Además, se realizaron mediciones antropométricas precisas, como peso y talla, utilizando equipos especializados como básculas y tallímetros. Estos instrumentos fueron fundamentales para recopilar datos de manera rigurosa y sistemática. Posteriormente, los datos fueron procesados mediante programas estadísticos como Excel y SPSS, garantizando un análisis detallado y preciso. En conjunto, estas técnicas e instrumentos aseguraron que los resultados obtenidos fueran robustos y confiables, proporcionando una base sólida para las conclusiones del estudio.

Los instrumentos utilizados fueron:

- Consentimiento informado.
- Ficha Antropométrica (como instrumentos complementarios como bascula, tallímetro)
- Para los cálculos del Índice de Masa Corporal se emplearon las siguientes formulas:

Quetelec (1832)
$$\text{IMC} = \frac{\text{masa}}{\text{estatura}^2},$$

Trefethen (2013) $IMC = 1,3 * \text{Peso (kg)} / \text{Talla (m)}^{2,5}$

- El índice triponderal se calculó a partir de la siguiente fórmula:

$(IMT) (\text{peso}/\text{talla}^3)^{1,21}$

- El porcentaje de Grasa Corporal Total se obtuvo a través de la fórmula de Deurenberg y Colaboradores (1996)

$\%GCT: (1.2 * IMC) + (0.23 * \text{edad en años}) - (10.8 * \text{género}) - 5.4$

donde género=0 para mujeres y 1 para hombres

Población

La comunidad estudiantil de la Universidad del Atlántico es de 22.300 estudiantes matriculados en los diferentes programas que ofrece la Universidad en la Ciudadela Universitaria ubicada en el municipio de Puerto Colombia.

Muestra

El muestreo intencionado, también conocido como muestreo por conveniencia o dirigido, es una técnica de selección de muestras en la que los investigadores eligen deliberadamente a los participantes en función de características específicas que son relevantes para el estudio. Este tipo de muestreo se utiliza cuando se busca estudiar un grupo particular que posee cualidades o experiencias específicas necesarias para abordar las preguntas de investigación. A diferencia del muestreo aleatorio, el muestreo intencionado no busca representar a la población general, sino obtener una comprensión profunda y detallada de un fenómeno particular. Esta técnica es especialmente útil en

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

estudios cualitativos, exploratorios o en situaciones donde el acceso a una muestra representativa es limitado.

La muestra para esta investigación estuvo conformada por 1443 estudiantes que matricularon para el semestre 2023-2 la asignatura de Deporte Formativo, como único criterio de exclusión el participante debía presentar el desprendible de matrícula académica

CAPÍTULO IV CONSTRUCCIÓN DE RESULTADOS

Procesamiento y análisis de resultados

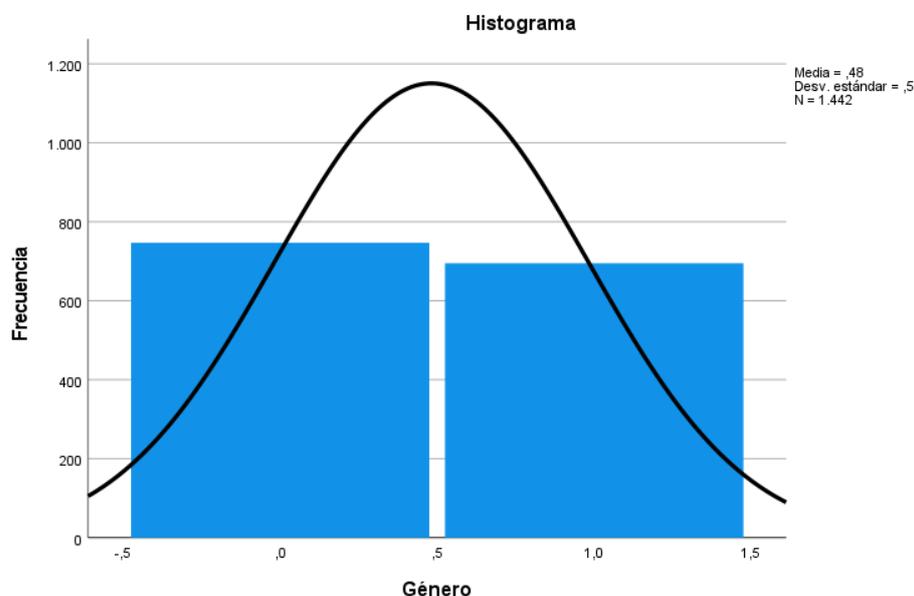
Procesamiento y análisis de resultados sobre el Índice de Masa Corporal

Tabla 2. Distribución de Frecuencias por Genero

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	FEMENINO	747	51,8	51,8	51,8
	MASCULINO	695	48,2	48,2	100,0
	Total	1442	100,0	100,0	

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Figura 5. Genero



Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

En este análisis se pudo determinar que la distribución final de la población según el género muestra que el 51,8% de la población son mujeres, mientras que el 48,2% son hombres.

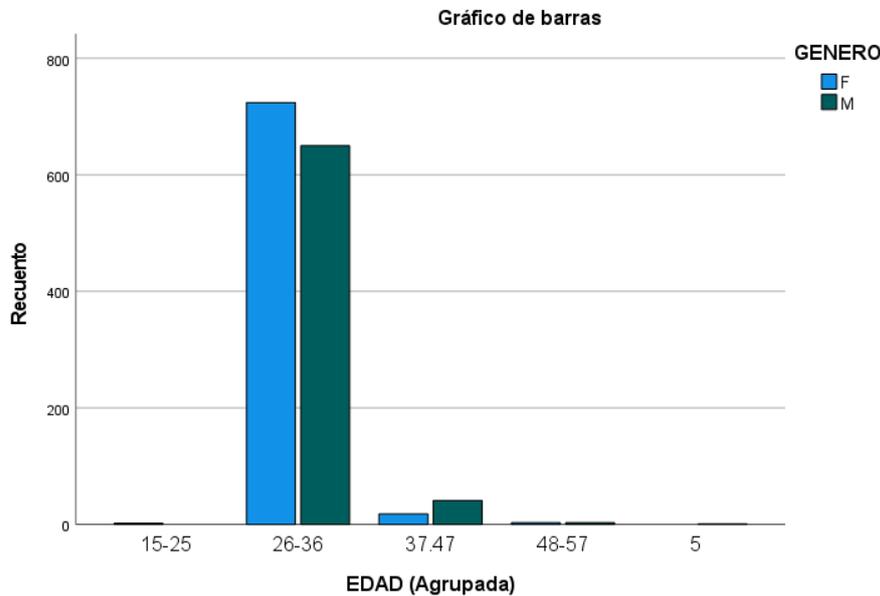
Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Tabla 3. Distribución de frecuencias edad vs genero

		GENERO		Total
		F	M	
EDAD	15-25	2	0	2
	26-36	724	650	1374
	37-47	18	41	59
	48-57	3	3	6
Total		747	695	1442

Fuente: Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Figura 6. Edad vs Genero



Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

La tabla permite evidenciar que el rango de edad predominante en ambos géneros es de 26 a 36 años con 724 mujeres y 650 hombres, seguido del rango de edad de 37-47 años donde el género masculino está representado por 41 sujetos mientras que en el rango de 48-57 está representado cada género por 3 sujetos. También el género femenino tiene una media de 19 años, una edad mínima de 15 años y máxima de 45 años con una desviación estándar de 2,89 mientras que para el género masculino presenta un promedio de edad de

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

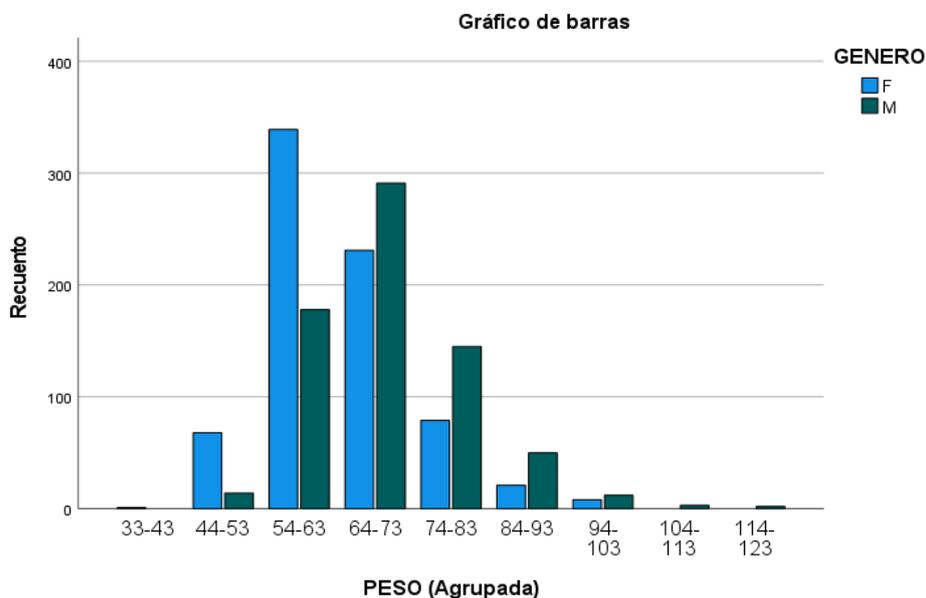
19,46 años, un mínimo de 15 años y un máximo de 57 años con una desviación estándar de 3,40.

Tabla 4. Distribución de frecuencias peso corporal vs genero

		GENERO		Total
		F	M	
PESO	33-43	1	0	1
	44-53	68	14	82
	54-63	339	178	517
	64-73	231	291	522
	74-83	79	145	224
	84-93	21	50	71
	94-103	8	12	20
	104-113	0	3	3
	114-123	0	2	2
Total		747	695	1442

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Figura 7. Peso vs Genero



Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

La tabla permite evidenciar que el peso corporal expresado en kilogramos para el género femenino predomina el rango entre 54 a 63 kg representado en 339 mujeres, seguido del

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

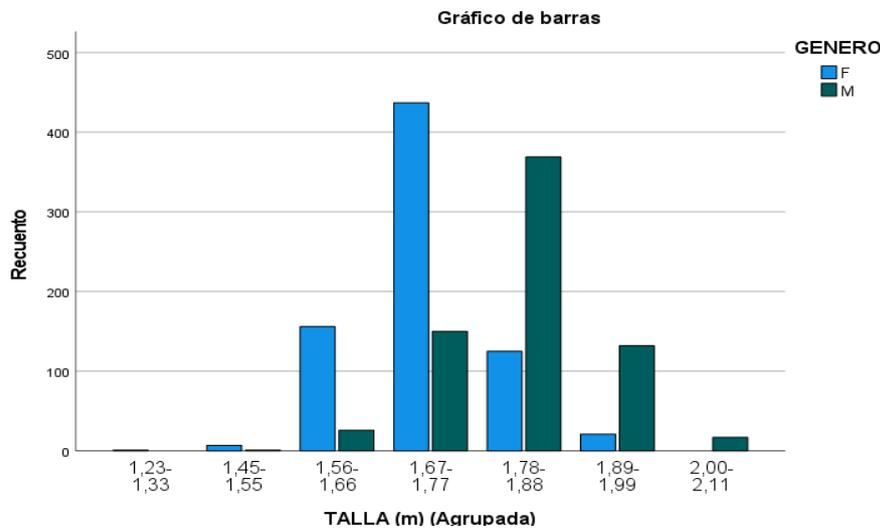
rango entre es de 64 a 73 kg con 231 mujeres, sin embargo encontramos una mujer en el rango de 33 a 43 kg; mientras que para el género masculino el rango predominante es de 64 a 73 kg con 291 hombres seguido del rango de 74 a 83 kg con 145 hombres, cabe destacar que en el género masculino encontramos 3 sujetos dentro del intervalo de 104 a 113 kg y 2 sujetos en el intervalo de 114 a 134 kg en estos últimos casos podemos observar uno valores altos del peso corporal

Tabla 5. Distribución de frecuencias talla corporal(mts) vs genero

		GENERO		Total
		F	M	
TALLA (m)	1,23-1,33	1	0	1
	1,45-1,55	7	1	8
	1,56-1,66	156	26	182
	1,67-1,77	437	150	587
	1,78-1,88	125	369	494
	1,89-1,99	21	132	153
	2,00-2,11	0	17	17
Total		747	695	1442

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Figura 8. Talla vs Genero



Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

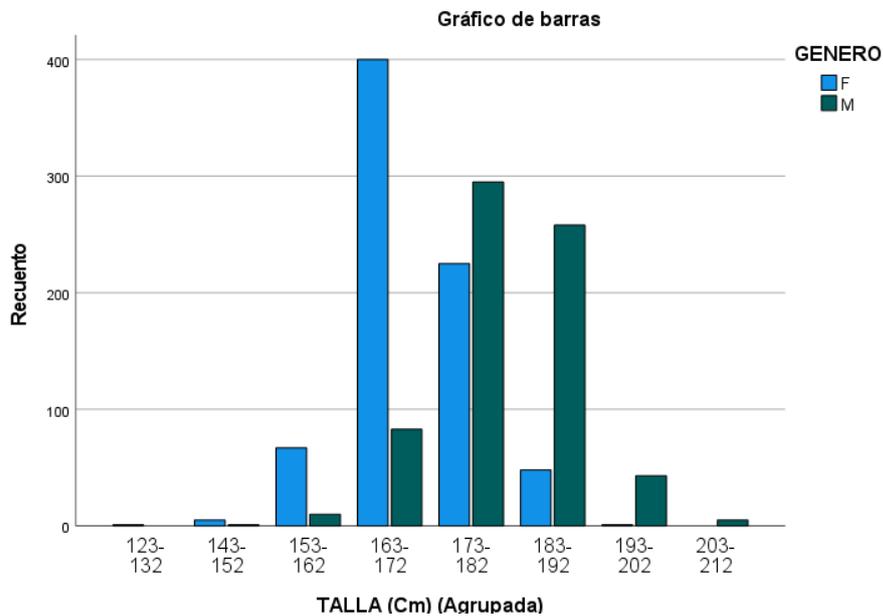
La tabla permite evidenciar que la talla corporal expresada en metros para el género femenino predomina el rango entre 1,67 a 1,77 mts representado en 437 mujeres, seguido del rango entre es de 1,56 a 1,66 mts con 156 mujeres, sin embargo encontramos una mujer en el rango de 1,23 a 1,333 mts; mientras que para el género masculino el rango predominante es de 1,78 a 1,88 mts con 369 hombres seguido del rango de 1,67 a 1,77 mts con 150 hombres, cabe destacar que en el género masculino encontramos 132 sujetos dentro del intervalo de 1,89 a 1,99 mts y 17 sujetos en el intervalo de 2,00 a 2,11 mts en estos últimos casos podemos observar una talla muy adecuada para algunos deportes.

Tabla 6. Distribución de frecuencias talla corporal (cms) vs genero

		GENERO		Total
		F	M	
TALLA (Cm)	123-132	1	0	1
	143-152	5	1	6
	153-162	67	10	77
	163-172	400	83	483
	173-182	225	295	520
	183-192	48	258	306
	193-202	1	43	44
	203-212	0	5	5
Total		747	695	1442

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Figura 9. Talla (cms) vs Genero



Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

La tabla permite evidenciar que la talla corporal expresada en centímetros para el género femenino predomina el rango entre 163 a 173 cms representado en 400 mujeres, seguido del rango entre es de 173 a 182 cms con 225 mujeres, sin embargo encontramos una mujer en el rango de 123 a 132 cms; mientras que para el género masculino el rango predominante es de 173 a 182 cms con 295 hombres seguido del rango de 183 a 192 cms con 258 hombres, cabe destacar que en el género masculino encontramos 43 sujetos dentro del intervalo de 193 a 202 cms y 5 sujetos en el intervalo de 203 a 212 cms en estos últimos casos podemos observar una talla muy adecuada para algunos deportes.

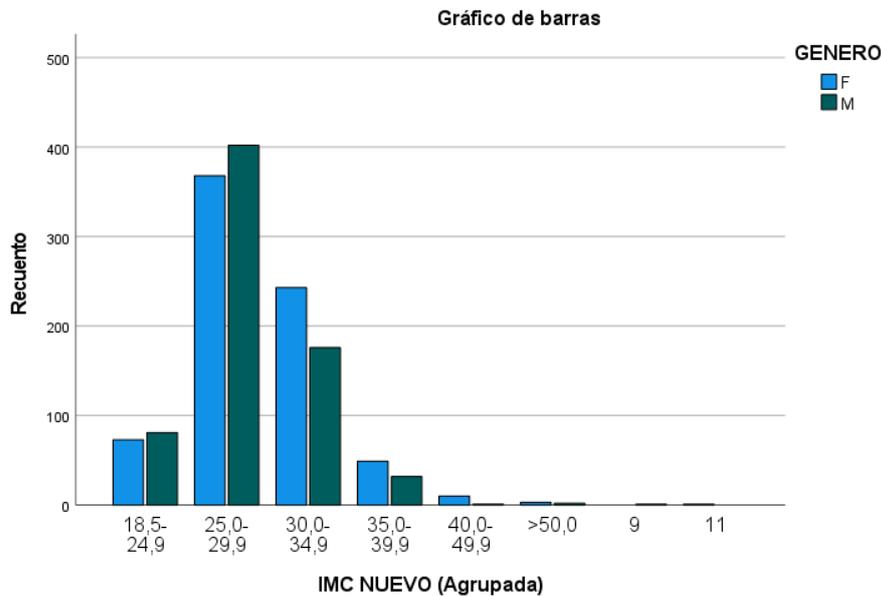
Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Tabla 7. Distribución de frecuencias Índice de Masa Corporal de Trefethen vs Genero

		GENERO		Total
		F	M	
IMC TREFETHEN	18,5-24,9	73	81	154
	25,0-29,9	368	402	770
	30,0-34,9	243	176	419
	35,0-39,9	49	32	81
	40,0-49,9	13	3	16
Total		747	695	1442

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Figura 10. IMC Trefethen vs Genero



Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

La tabla permite evidenciar el IMC bajo la fórmula de Trefethen para el género femenino predomina el rango entre 25,0 – 29,9 representado en 368 mujeres y de acuerdo con la calificación de la OMS se encuentran en sobrepeso, seguido del rango entre 30,0 – 34,9 con 243 mujeres que de acuerdo con la OMS se encuentran en obesidad tipo I, sin

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

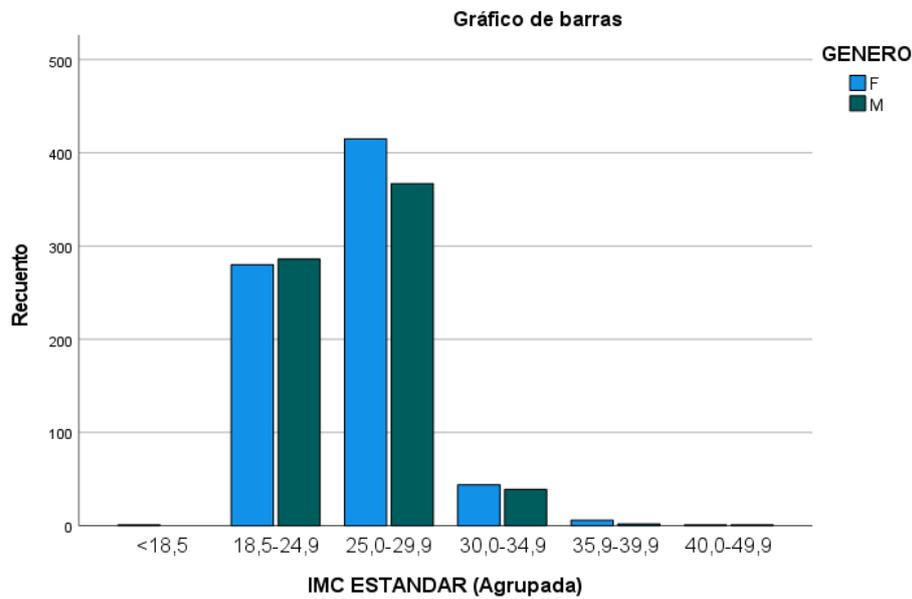
embargo encontramos 13 mujeres en el rango de 40,0 – 49,9 según la OMS se encuentran en una obesidad tipo III u obesidad mórbida; mientras que para el género masculino el rango predominante es de 25,0 – 29,9 con 402 hombres según la OMS en una calificación de sobrepeso; seguido del rango de 30,0 – 34,9 con 176 hombres en la calificación de obesidad tipo I, cabe destacar que en el género masculino encontramos 32 sujetos dentro del intervalo de 35,0 – 39,9 categorizados como obesidad tipo II y 3 sujetos en el intervalo de 40,0 – 49,9 en calificación obesidad tipo III u obesidad mórbida.

Tabla 8. Distribución de frecuencias Índice de Masa Corporal Quetelet vs Genero

		GENERO		Total
		F	M	
IMC QUETELET	<18,5	1	0	1
	18,5-24,9	280	286	566
	25,0-29,9	415	367	782
	30,0-34,9	44	39	83
	35,9-39,9	6	2	8
	40,0-49,9	1	1	2
Total		747	695	1442

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Figura 11. Índice de Masa Corporal Quetelet vs Genero



Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

La tabla permite evidenciar el IMC bajo la fórmula de Quetelet para el género femenino predomina el rango entre 25,0 – 29,9 representado en 415 mujeres y de acuerdo con la calificación de la OMS se encuentran en sobrepeso, seguido del rango entre 18,5 – 24,9 con 280 mujeres que de acuerdo con la OMS se encuentran en normopeso, sin embargo encontramos 44 mujeres en el rango de 30,0 – 34,9 según la OMS se encuentran en una obesidad tipo I, 6 mujeres en obesidad tipo II, 1 mujer en bajo peso y 1 mujer en obesidad tipo III u obesidad mórbida ; mientras que para el género masculino el rango predominante es de 25,0 – 29,9 con 367 hombres según la OMS en una calificación de sobrepeso; seguido del rango de 18,5 – 24,9 con 286 hombres en la calificación de normopeso, cabe destacar que en el género masculino encontramos 32 sujetos dentro del intervalo de 30,0 – 34,9 categorizados como obesidad tipo I, 2 hombres categorizados como obesidad tipo II y 1 sujetos en el intervalo de 40,0 – 49,9 en calificación obesidad tipo III u obesidad mórbida.

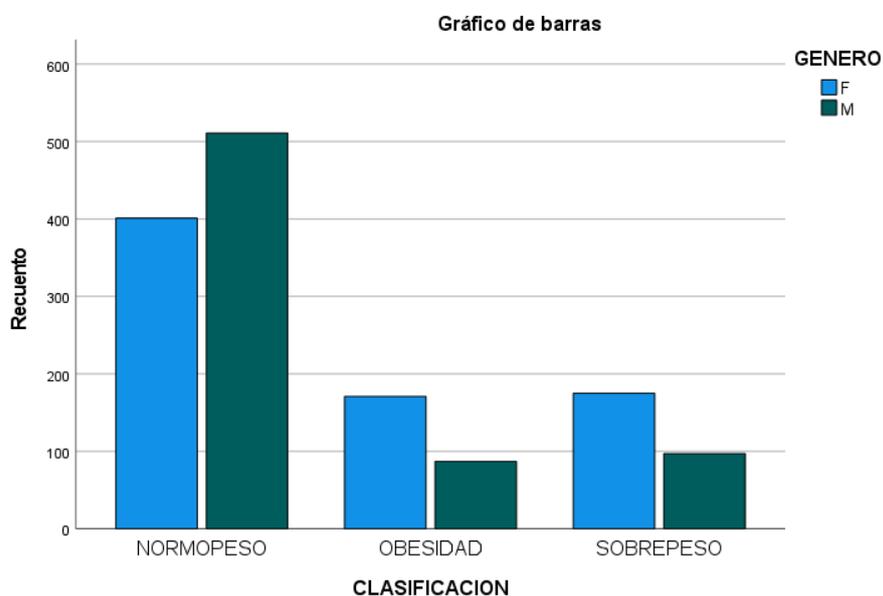
Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Tabla 10. Índice Triponderal vs Genero

		GENERO		Total
		F	M	
CLASIFICACION	NORMOPESO	401	511	912
	OBESIDAD	171	87	258
	SOBREPESO	175	97	272
Total		747	695	1442

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Figura 12. Clasificación Índice Triponderal vs Genero



Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

La tabla permite evidenciar el índice triponderal para el género femenino predomina la calificación normopeso representado en 401 mujeres, seguido de sobrepeso con 175 mujeres y la calificación obesidad con 171 mujeres; mientras que para el género masculino predominante la calificación normopeso representado en 511 hombres, seguido de sobrepeso con 97 hombres y la calificación obesidad con 87 hombres.

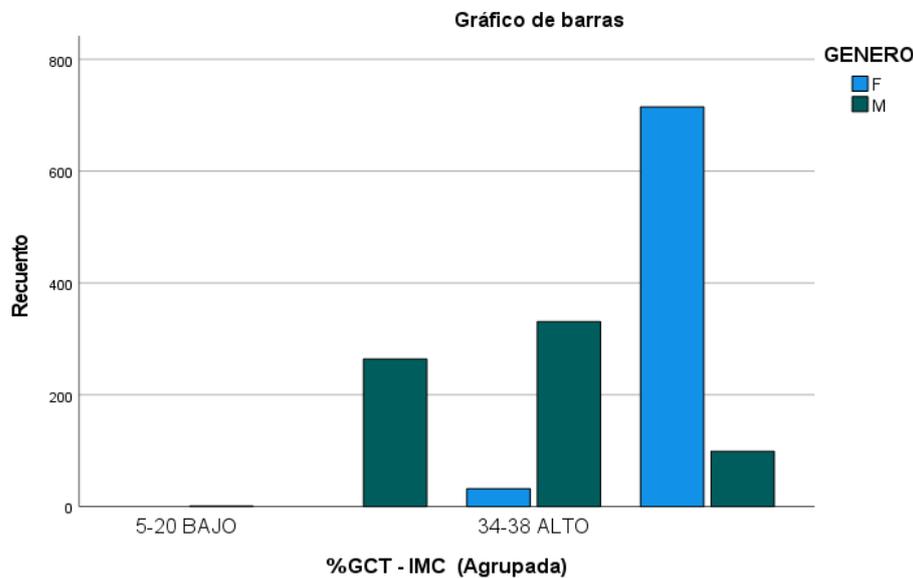
Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Tabla 11. % Grasa Corporal Total utilizando el IMC Quetelet

		GENERO		Total
		F	M	
%GCT – IMC QUETELET	BAJO	0	1	1
	RECOMENDADO	0	264	264
	ALTO	32	331	363
	MUY ALTO	715	99	814
Total		747	695	1442

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Figura 13. % Grasa Corporal Total utilizando el IMC Quetelet



Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

La tabla permite evidenciar el % de Grasa Corporal Total aplicando el IMC calculado a partir de la fórmula de Quetelet para el género femenino predomina la calificación muy alto representado en 715 mujeres, seguido de alto con 32 mujeres; mientras que para el género masculino predominante la calificación alto representado en 331 hombres, seguido de recomendado con 264 hombres y la calificación muy alto con 99 hombres

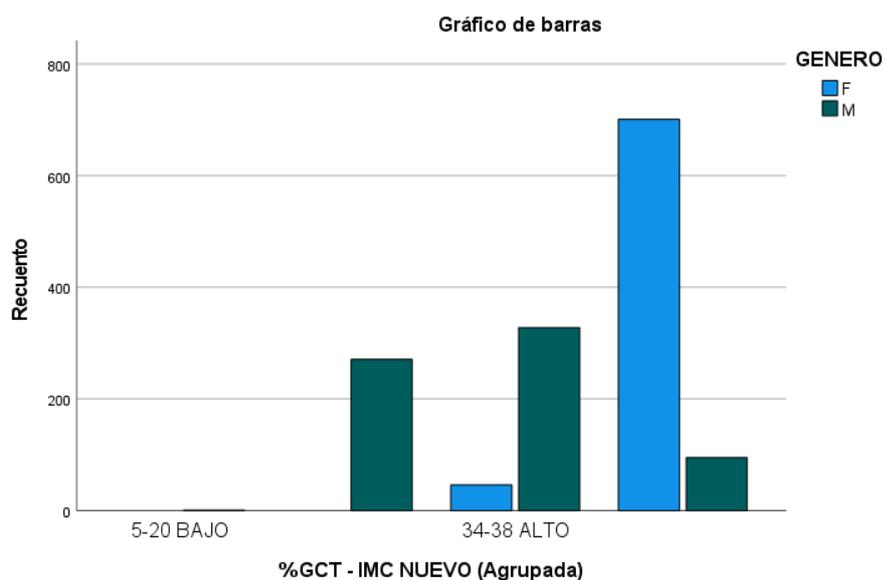
Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Tabla 11. % Grasa Corporal Total utilizando el IMC Trefethen

		GENERO		Total
		F	M	
%GCT - IMC Trefethen	BAJO	0	1	1
	RECOMENDADO	0	271	271
	ALTO	46	328	374
	MUY ALTO	701	95	796
Total		747	695	1442

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Figura 14. % Grasa Corporal Total utilizando el IMC Trefethen



Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

La tabla permite evidenciar el % de Grasa Corporal Total aplicando el IMC calculado a partir de la fórmula de Trefethen para el género femenino predomina la calificación muy alto representado en 701 mujeres, seguido de alto con 46 mujeres; mientras que para el género masculino predominante la calificación alto representado en 328 hombres, seguido de recomendado con 271 hombres y la calificación muy alto con 95 hombres

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Tabla 12. Correlación de Pearson

		IMC NUEVO	IMC ESTANDAR	INDICE TRIPONDERAL
IMC TREFETHEN	Correlación de Pearson	1	,980**	,987**
	Sig. (bilateral)		,000	,000
	N	1442	1442	1442
IMC QUETELET	Correlación de Pearson	,980**	1	,939**
	Sig. (bilateral)	,000		,000
	N	1442	1442	1442
INDICE TRIPONDERAL	Correlación de Pearson	,987**	,939**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	
	N	1442	1442	1442
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).				

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

La tabla proporcionada muestra las correlaciones de Pearson entre tres diferentes índices: el IMC Trefethen, el IMC Quetelet y el Índice Triponderal. Todos los valores de correlación son positivos y muy cercanos a 1, lo que indica una fuerte relación lineal entre cada par de índices. Específicamente, la correlación entre el IMC Trefethen y el IMC Quetelet es de 0.980, lo que sugiere que estos dos índices son prácticamente equivalentes en cuanto a la medición de la misma variable subyacente, es decir, el índice de masa corporal.

Además, se observa que la correlación entre el IMC Trefethen y el Índice Triponderal es de 0.987, lo que indica una relación igualmente fuerte. Esto implica que el IMC Trefethen y el Índice Triponderal miden aspectos muy similares del estado físico o la composición corporal de los individuos. Del mismo modo, la correlación entre el IMC Quetelet y el Índice Triponderal es de 0.939, que aunque es ligeramente menor que las otras correlaciones, sigue siendo extremadamente alta. Estos resultados demuestran que todos

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

los índices analizados están altamente interrelacionados y probablemente reflejan de manera coherente las mismas características corporales.

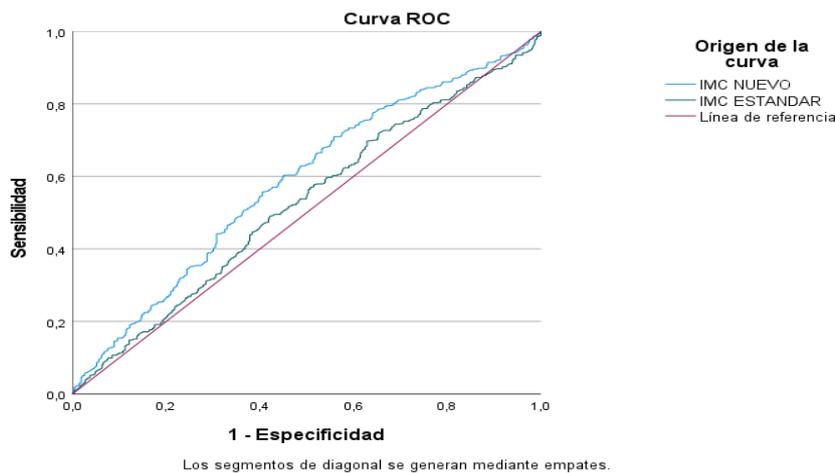
En términos de significancia estadística, todos los valores p (Sig. bilateral) son 0.000, lo que indica que las correlaciones observadas son altamente significativas (al nivel de 0.01). Esto refuerza la fiabilidad de las relaciones observadas entre los diferentes índices. En resumen, estos hallazgos sugieren que cualquiera de los índices evaluados podría ser utilizado de manera intercambiable para medir el índice de masa corporal o la composición corporal en estudios futuros, dada la alta correlación y significancia estadística entre ellos.

Tabla 12. Área bajo la curva IMC Quetelec – IMC Trefethen

Variables de resultado de prueba	Área	Desv. Error ^a	Significación asintótica ^b	95% de intervalo de confianza asintótico	
				Límite inferior	Límite superior
IMC NUEVO	,584	,015	,000	,555	,613
IMC ESTANDAR	,525	,015	,100	,495	,555

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Figura 15. Curva COR IMC Quetelet - Trefethen



Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

En la gráfica, tanto la curva del IMC Trefethen como la del IMC Quetelet están por encima de la línea de referencia (la diagonal que va de (0,0) a (1,1)), lo que indica que ambos índices tienen capacidad predictiva superior al azar. La proximidad de las curvas a la esquina superior izquierda sugiere una mejor capacidad de discriminación. Aunque las dos curvas están muy cerca, se puede observar que la curva del IMC Trefethen (línea azul) está ligeramente más cerca de la esquina superior izquierda en comparación con la del IMC Quetelet (línea roja), lo que podría indicar una leve superioridad del IMC Trefethen en términos de sensibilidad y especificidad.

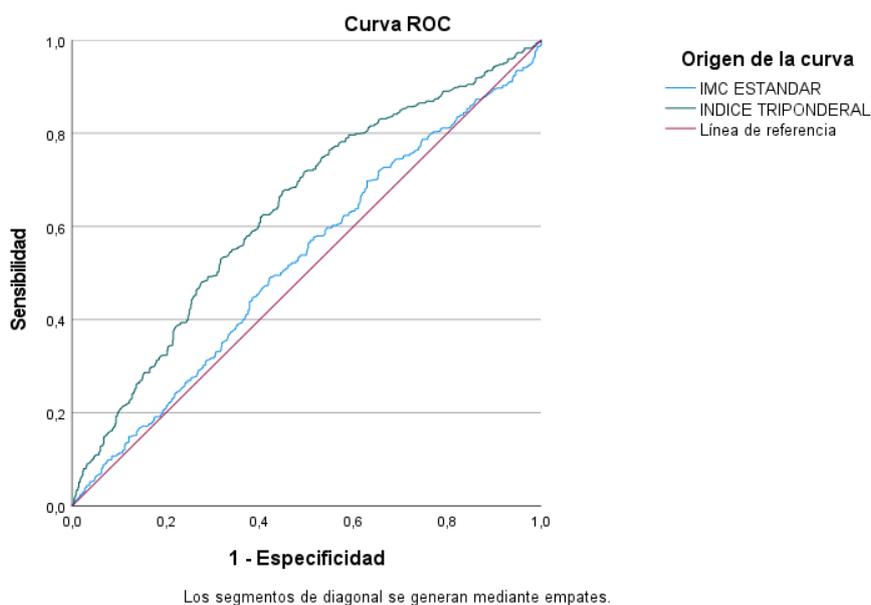
La interpretación de esta curva ROC sugiere que ambos índices son útiles y eficaces para clasificar correctamente las condiciones relacionadas con el peso corporal. Sin embargo, el IMC Trefethen parece tener una ventaja ligera sobre el IMC Quetelet. Este análisis puede ser crucial para decidir cuál índice utilizar en estudios o prácticas clínicas, ya que un índice con mejor desempeño en la curva ROC implica una mayor precisión en la detección y clasificación de individuos según sus necesidades de intervención o tratamiento.

Tabla 13. Área bajo la curva IMC Quetelec – Índice Triponderal

Variables de resultado de prueba	Área	Desv. Error ^a	Significación asintótica ^b	95% de intervalo de confianza asintótico	
				Límite inferior	Límite superior
IMC ESTANDAR	,525	,015	,100	,495	,555
INDICE TRIPONDERAL	,634	,015	,000	,606	,663

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Figura 15. Curva COR IMC Quetelet vs Índice Triponderal



Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

La curva correspondiente al IMC estándar (en azul) se encuentra más cerca de la esquina superior izquierda en comparación con la línea de referencia diagonal (línea roja). Esto indica que el IMC estándar tiene un buen desempeño en la discriminación de las categorías evaluadas (por ejemplo, sobrepeso/obesidad).

La curva correspondiente al Índice Triponderal (en verde) también muestra un buen desempeño, pero parece estar ligeramente por debajo de la curva del IMC estándar.

Esto sugiere que el Índice Triponderal también es efectivo, pero posiblemente no tan robusto como el IMC estándar en este conjunto de datos específico.

Ambas curvas (IMC estándar y Índice Triponderal) se encuentran significativamente por encima de la línea de referencia diagonal, lo que indica que ambos índices tienen una capacidad de discriminación mucho mejor que el azar.

La diferencia en las áreas bajo la curva (AUC) para los dos índices (aunque no proporcionada explícitamente en la gráfica) parece indicar una leve superioridad del IMC estándar sobre el Índice Triponderal en este contexto particular.

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

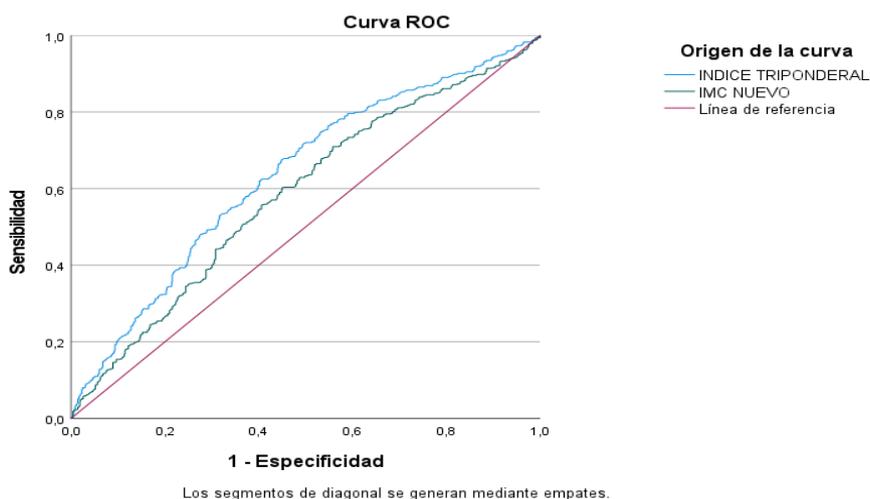
En resumen, la Curva ROC sugiere que tanto el IMC estándar como el Índice Triponderal son buenos indicadores para la evaluación de la condición física en términos de sobrepeso y obesidad, con una ligera ventaja para el IMC estándar.

Tabla 14. Area bajo la curva IMC Trefethen – Índice Triponderal

Variables de resultado de prueba	Área	Desv. Error ^a	Significació n asintótica ^b	95% de intervalo de confianza asintótico	
				Límite inferior	Límite superior
INDICE TRIPONDERAL	,634	,015	,000	,606	,663
IMC NUEVO	,584	,015	,000	,555	,613

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

Figura 16. Area bajo la curva IMC Trefethen – Índice Triponderal



Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

La curva del Índice Triponderal (línea azul) está significativamente por encima de la línea de referencia diagonal. Esto indica que el Índice Triponderal tiene una buena capacidad para discriminar entre las categorías evaluadas.

La curva del IMC Nuevo (línea verde) también se encuentra por encima de la línea de referencia diagonal. Esta curva es muy similar a la del Índice Triponderal, indicando que el IMC Nuevo tiene una capacidad discriminativa comparable.

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Ambas curvas están muy cercanas entre sí, lo que sugiere que ambos índices tienen un desempeño similar en términos de sensibilidad y especificidad. La diferencia en las áreas bajo la curva (AUC) para los dos índices (aunque no proporcionada explícitamente en la gráfica) parece ser mínima, indicando que ambos índices son igualmente efectivos para la clasificación en este contexto.

La Curva ROC muestra que tanto el Índice Triponderal como el IMC Nuevo tienen una capacidad de discriminación mucho mejor que el azar, representado por la línea diagonal roja. Ambos índices muestran un rendimiento muy similar, lo que sugiere que cualquiera de los dos puede ser utilizado eficazmente para evaluar la condición física en términos de sobrepeso y obesidad. Esta información es crucial para la selección de herramientas de medición adecuadas en la práctica clínica y la investigación en salud pública.

Tabla 15. Percentiles

PERCENTILES							
0.05	0.15	0.25	0.50	0.75	0.85	0.95	
17.08	18.61	19.67	21.74	24.30	25.88	28.56	IMC NUEVO
17.13	18.59	19.61	21.51	24.00	25.51	28.68	IMC ESTANDAR
10.10	10.93	11.66	12.99	14.50	15.44	17.17	INDICE TRIPONDERAL

Fuente. Contreras, F; Barrios, G; Martínez, D y Osorio, E. 2024

La tabla proporcionada presenta los valores percentiles para tres diferentes índices: IMC Nuevo, IMC Estándar, e Índice Triponderal, en los percentiles 0.05, 0.15, 0.25, 0.50, 0.75, 0.85 y 0.95. Aquí se muestra un análisis detallado de los datos:

IMC Nuevo:

- Los valores percentiles para el IMC Nuevo aumentan consistentemente a través de los percentiles, comenzando en 17.08 en el percentil 0.05 y aumentando hasta 28.56 en el percentil 0.95.

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

- Este rango sugiere una distribución de IMC donde los valores más bajos y más altos están bien definidos, con una diferencia significativa entre los percentiles más bajos y los más altos.

2. IMC Estándar:

- Los valores del IMC Estándar también siguen una tendencia ascendente similar a la del IMC Nuevo, comenzando en 17.13 en el percentil 0.05 y llegando a 28.68 en el percentil 0.95.
- La similitud en los valores entre el IMC Estándar y el IMC Nuevo en todos los percentiles sugiere una fuerte correlación entre los dos métodos de cálculo del IMC.

3. Índice Triponderal:

- Los valores para el Índice Triponderal son significativamente menores que los valores para ambos tipos de IMC en todos los percentiles, comenzando en 10.10 en el percentil 0.05 y llegando a 17.17 en el percentil 0.95.
- Este rango indica que el Índice Triponderal podría estar midiendo un aspecto diferente de la composición corporal o podría estar normalizado de manera diferente en comparación con los índices de masa corporal.

• Similitudes entre IMC Nuevo y IMC Estándar:

- Ambos índices muestran una tendencia muy similar, con diferencias mínimas entre los percentiles correspondientes. Esto sugiere que ambos índices podrían ser utilizados de manera intercambiable, proporcionando resultados consistentes en la evaluación del estado nutricional.

- **Diferencias entre IMC y el Índice Triponderal:**
 - El Índice Triponderal muestra valores significativamente menores en comparación con los índices de masa corporal. Esto podría indicar que el Índice Triponderal es una métrica diferente que podría estar más enfocada en aspectos específicos como la distribución de grasa o masa magra.

- **Para la Evaluación de la Salud:**
 - Dado que el IMC Nuevo y el IMC Estándar son muy similares, los profesionales de la salud pueden utilizar cualquiera de los dos con confianza en sus evaluaciones.

 - El Índice Triponderal podría ofrecer una perspectiva adicional o complementaria, especialmente en estudios que requieren una medición más específica de la composición corporal.

- **Para la Investigación:**
 - Estos datos sugieren que puede haber valor en continuar investigando las aplicaciones del Índice Triponderal como una métrica adicional o alternativa al IMC tradicional, especialmente en poblaciones específicas o en contextos de investigación que se beneficien de una evaluación más detallada de la composición corporal.

DISCUSION

La fórmula del IMCN fue propuesta por Trefethen N (2013) para corregir posibles errores del IMC convencional, ya que este infravalora la adiposidad de las personas con una estatura menor a 1,69 m y la sobrevalora en personas de mayor estatura; también es incapaz de distinguir entre grasa, músculo y peso esquelético (Elagizi, et al. 2018) y no muestra mejores rendimientos frente al IMC ni al ITP. Este resultado difiere de otros estudios, como el realizado por Bauce(2019) en el que concluye que esta nueva fórmula es similar al IMC tradicional, al evaluar el sobrepeso y la obesidad.

De acuerdo al estudio realizado por Bauce la fórmula del IMC propuesta por Trefethen busca mejorar la precisión del IMC convencional, la evidencia disponible sugiere que su utilidad práctica y su superioridad sobre otros métodos de evaluación del peso corporal aún están bajo debate. Es esencial seguir investigando y evaluando nuevas herramientas y enfoques para garantizar una evaluación precisa y efectiva del estado nutricional y la salud de la población.

Existen estudios que sí poseen concordancia con los resultados del presente estudio, como el de Van Haute y otros, (2020) cuyos resultados muestran que el IMCN posee una especificidad y valor predictivo positivo significativamente más bajo que el IMC tradicional.

Desde una perspectiva teórica, estos hallazgos resaltan la importancia de considerar la robustez y la validez de los métodos de evaluación del peso corporal en la práctica clínica y de salud pública. La elección del índice adecuado para evaluar el estado nutricional debe basarse en la evidencia científica actualizada y en la comprensión de sus fortalezas

y limitaciones. Es esencial realizar más investigaciones comparativas para determinar cuál índice proporciona la mejor relación entre precisión diagnóstica y aplicabilidad práctica en diferentes grupos de población.

En concordancia con el estudio realizado por Van Haute la discrepancia entre estudios sobre el IMCN y el IMC tradicional destaca la necesidad de un enfoque crítico y basado en evidencia para evaluar y seleccionar herramientas de medición del peso corporal. Esta discusión teórica subraya la importancia de continuar investigando y debatiendo sobre los métodos de evaluación del estado nutricional, con el objetivo de mejorar la precisión diagnóstica y la efectividad de las intervenciones para la prevención y tratamiento de enfermedades relacionadas con el peso corporal.

CONCLUSIONES

La edad proporciona una visión clara de la distribución de edades entre mujeres y hombres, destacando tanto similitudes como diferencias que deben ser consideradas en la planificación de servicios, políticas y programas. La predominancia de adultos jóvenes en ambos géneros y la mayor variabilidad de edades en los hombres son hallazgos clave que pueden guiar el diseño de intervenciones más efectivas y equitativas, asegurando que se aborden adecuadamente las necesidades específicas de cada grupo etario y de género.

Las diferencias observadas entre los géneros en la distribución del peso corporal tienen implicaciones importantes para la salud pública. La concentración de mujeres en rangos de peso más estrechos puede facilitar la implementación de programas de salud específicamente programas de actividad física relacionada a la salud dirigidos a mantener o mejorar el estado físico dentro de estos parámetros. Sin embargo, los casos de pesos extremadamente bajos, aunque raros, requieren atención específica para prevenir problemas de salud relacionados con la insuficiencia de peso.

Las implicaciones de estas diferencias en la distribución de la talla corporal son diversas. En el ámbito de la salud, conocer la distribución de estaturas permite ajustar las recomendaciones y estándares para la evaluación nutricional, la ergonomía y la prevención de enfermedades asociadas a la estatura. Por ejemplo, personas muy altas pueden tener un mayor riesgo de problemas articulares y cardiovasculares, lo que requiere intervenciones específicas.

En el contexto del deporte, la distribución de la estatura puede influir en la identificación y desarrollo de talentos. Los datos muestran que hay un número significativo de hombres

con estaturas que son particularmente adecuadas para deportes que favorecen a los individuos más altos, como el baloncesto y el voleibol. Por lo tanto, estos datos pueden orientar programas deportivos y becas hacia la identificación de individuos con características físicas ventajosas para ciertos deportes, optimizando así los recursos y mejorando el rendimiento atlético.

Las implicaciones de estos datos del IMC aplicando la fórmula de Trefethen son profundas y multifacéticas. Desde una perspectiva de salud pública, la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en ambos géneros requiere una acción urgente para implementar programas de prevención y tratamiento efectivos. La educación nutricional, la promoción de la actividad física regular y el acceso a servicios de salud que puedan proporcionar intervenciones tempranas son componentes esenciales para abordar esta crisis de salud.

Es importante también considerar las diferencias de género en la distribución del IMC y sus implicaciones. Los hombres parecen tener una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad tipo II, lo cual podría estar relacionado con factores biológicos, culturales y de comportamiento. Por ejemplo, los hombres podrían estar más predispuestos a acumular grasa visceral, que es más peligrosa metabólicamente, y también podrían ser menos propensos a buscar ayuda médica temprana para problemas de peso. Por otro lado, las mujeres muestran una prevalencia significativa en obesidad tipo I, lo que subraya la necesidad de programas que aborden específicamente las barreras y desafíos que enfrentan las mujeres en el manejo de su peso.

Es crucial considerar las diferencias de género en la distribución del IMC. Aunque las tendencias generales de sobrepeso y normopeso son similares, las mujeres parecen tener una ligera mayor representación en categorías de obesidad severa (tipo II y tipo III). Esto

podría deberse a factores biológicos, sociales y de comportamiento, como la influencia de la presión social sobre la imagen corporal y las diferencias en el metabolismo entre géneros. Los hombres, por otro lado, muestran una representación más alta en la categoría de sobrepeso, lo que podría estar relacionado con patrones de dieta y actividad física que difieren entre géneros.

El Índice Triponderal revela diferencias significativas en la distribución del peso corporal entre mujeres y hombres, con una alta prevalencia de normopeso pero también una preocupación notable por el sobrepeso y la obesidad en ambos géneros. Abordar estas diferencias requiere enfoques personalizados y efectivos que promuevan hábitos de vida saludables, reduzcan los factores de riesgo y apoyen el mantenimiento de un peso saludable a lo largo del tiempo. La implementación de estrategias integrales y diferenciadas es esencial para mejorar la salud y el bienestar de la población, enfrentando de manera efectiva los desafíos relacionados con el peso y promoviendo un estilo de vida saludable para todos.

Las correlaciones encontradas entre el IMC Trefethen, el IMC Quetelet y el Índice Triponderal subrayan la robustez y la fiabilidad de estas herramientas en la evaluación del peso corporal y la composición corporal. Estos índices no solo son altamente interrelacionados, sino que también reflejan consistentemente las mismas características corporales. Esta coherencia proporciona una base sólida para la interpretación de resultados y la toma de decisiones en el ámbito de la salud pública y clínica, contribuyendo así a una mejor comprensión y gestión del peso corporal y sus implicaciones para la salud a nivel global.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abd A Tahrani, Kirstien Bolaert, Suzanne Palin, Annmarie Field, Helen Redmayne, Richard Barnes, Lisa Aytok, Asad Rahim (2008) . Body Volume Index (BVI): Time to Replace Body Mass Index (BMI) Division of Medical Sciences, University of Birmingham, Birmingham, UK, Birmingham Heartlands Hospital, Heart of England NHS Foundation Trust (Teaching), Birmingham, UK., 3 Select Research, Worcester

Acero Jáuregui, J. A. (2016, enero 18). Nuevas alternativas en la interpretación del índice de masa corporal (IMC). G-SE. Recuperado de <https://g-se.com/nuevas-alternativas-en-la-interpretacion-del-indice-de-masa-corporal-imc-bp-r57cfb26dd6165>

Base de datos ampliada de estimaciones conjuntas sobre desnutrición infantil de UNICEF, OMS y Banco Mundial: sobrepeso (estimaciones de encuestas), mayo de 2023, Nueva York

Bastos, A. D. A., Boto, R. G., González, O. M., & del Valle, A. S. (2005). Obesidad, nutrición y actividad física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 5(18), 140-152.

Bauce G. Correlación del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal en la evaluación del sobrepeso y la obesidad. *Rev Digit Postgrado*. 2021; 10(1): e258. doi: 10.37910/RDP.2021.10.1.e258

Bauce G. Dos fórmulas para calcular el IMC, y su relación con otros indicadores antropométricos en adultos. *Rev Digit Postgrado*. 2022; 11(1): e334. doi: 10.37910/RDP.2022.11.1.e334

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

- Bes-Rastrollo, M., Pérez Valdivieso, J. R., Sánchez-Villegas, A., Alonso, A. M. G. M., & Martínez-González, M. A. (2005). Validación del peso e índice de masa corporal auto-declarados de los participantes de una cohorte de graduados universitarios. *Rev Esp Obes*, 3(6), 183-9.
- Bonilla, E. D. (2018). Eficiencia de dos métodos de medición del índice de masa corporal (IMC). *Revista Salud, Historia y Sanidad*, 7(2), 87-92.
- Briz Hidalgo, FJ, Cos Blanco, AD y Amate Garrido, AM (2007). Prevalencia de obesidad infantil en Ceuta: Estudio PONCE 2005. *Nutrición hospitalaria*, 22 (4), 471-477.
- Cardozo, L. A., Cuervo, Y., & Murcia, J. (2016). Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso-obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 36(3), 68-75.
- Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Gobierno presenta Encuesta nacional de la Situación Nutricional ENSIN 2015. Bogotá
- Cortés Rodríguez, P. (2019). Perfil nutricional basado en la composición corporal y hábitos alimentarios de las selecciones deportivas por categorías de peso de la Universidad Nacional de Colombia.
- Elagizi A, Kachur S, Lavie CJ, Carbone S, Pandey A, Ortega FB, et al. An Overview and Update on Obesity and the Obesity Paradox in Cardiovascular Diseases. *Progress in Cardiovascular Diseases*. 2018; 61(2):142–50. DOI: 10.1016/j.pcad.2018.07.003
- Estimaciones conjuntas de la UNICEF, la OMS y el Grupo del Banco Mundial sobre la malnutrición, edición de mayo de 2018

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Fulgoni V.L. et al. Nutrition disparities occur in U.S. sub-populations with differing household income: An analysis of NHANES 2003-2006. Presentation at the Experimental Biology Meeting in Anaheim, CA, USA. April 2010.

Gobierno de Colombia. Encuesta Nacional de Situación Nutricional ENSIN 2015. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Instituto Nacional de Salud, Universidad Nacional de Colombia; 2015.

González, M. E. M. (2019). Análisis del índice de masa corporal (IMC) y el nivel de actividad física en adultos mayores de la ciudad de barranquilla: un estudio correlacional. *Biociencias*, 14(2), 81-94.

Hernández Rodríguez, José, Domínguez, Yuri Arnold, & Moncada Espinal, Olga María. (2019). Prevalencia y tendencia actual del sobrepeso y la obesidad en personas adultas en el mundo. *Revista Cubana de Endocrinología*, 30(3), . Epub 10 de junio de 2020. Recuperado en 28 de junio de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532019000300009&lng=es&tlng=es.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Planteamiento cuantitativo del problema. *Metodología de la Investigación*, 34-43.

Miranda-Cota, G. A., Ortiz-Félix, R. E., Miranda-Félix, P. E., Ramírez-Jaime, L. E., Heredia-Morales, M., & Buichia-Sombra, F. G. (2022). Estado nutricional de población infantil de comunidades indígenas de México: Revisión Sistemática. *Mujer Andina*, 1(1), 65-75.

Morán Rizzo, F. F. (2023). Predicción temprana de riesgo cardiometabólico mediante la índice cintura talla, en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad en el Hospital General del Norte de Guayaquil, Los Ceibos, 2020 2021.

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Muñoz, S. S. (2005). La Educación Física escolar ante el problema de la obesidad y el sobrepeso. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 5(19), 179-199.

NCD RisC Collaboration. Tendencias mundiales de bajo peso y obesidad de 1990 a 2022: un análisis agrupado de 3663 estudios representativos de la población con 222 millones de niños, adolescentes y adultos. *The Lancet* 2024. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)02750-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)02750-2)

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Tendencias mundiales en índice de masa corporal, bajo peso, sobrepeso y obesidad de 1975 a 2016: un análisis agrupado de 2416 estudios de medición basados en la población en 128,9 millones de niños, adolescentes y adultos. *Lancet*. 2017;390(10113):2627-2642. doi:10.1016/S0140-6736(17)32129-3

Ortiz, D. N., & Ariza, S. T. (2019). Relación entre el índice de masa corporal y actividad física en universitarios de la ciudad de Barranquilla en el semestre 2018-2, Universidad del Atlántico. *biociencias*, 14(1), 119-126.

Rebato Ochoa, E., Jelenkovic Moreno, A., Salces Beti, I., & Susanne, C. (2010). Indicadores antropométricos de adiposidad y distribución de grasa. Estudio multivariado de la heredabilidad en familias nucleares de Bizkaia.

Ribas Junior MA, Mascarenhas LPG, Cordova M, Lima VA de, Grzelczak MT, Souza WC de. APLICABILIDAD DEL TREFETEN IMC EN ESCOLARES. *Rev Pesq Fisio* [Internet]. 14 de junio de 2016 [consultado el 28 de junio de 2024];6(2). Disponible en: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/927>

Salazar Blandón, Diego Alejandro, Alzate Yepes, Teresita, Múnera Gaviria, Hugo Alberto, & Pastor Durango, María del Pilar. (2020). Sobrepeso, obesidad y factores

de riesgo: un modelo explicativo para estudiantes de Nutrición y Dietética de una universidad pública de Medellín, Colombia. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 22(1), 47-59. Epub October 07, 2021. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v22n1a04>

Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.

Seedo, C. (2000). para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)*, 115(15), 587-97.

Souza, W. C. de, Smolarek, A. de C., Rebesco, D. B., Grzelczak, M. T., Lima, V. A. de, & Mascarenhas, L. P. G. (2018). Relação entre duas equações do índice de massa corporal em mulheres / Relationship between two equations of the body mass index in women. *Saúde E Meio Ambiente: Revista Interdisciplinar*, 7(1), 72–80. <https://doi.org/10.24302/sma.v7i1.1359>

Trefethen LN. BMI (Body Mass Index): Calculate your "New BMI". Oxford: Oxford University Mathematical Institute; 2013. [acceso: 29/05/2022]. Disponible en: <http://people.maths.ox.ac.uk/trefethen/bmi.html>

Trefethen N. (2013) New BMI 5 January 2013 issues the Economist. Professor of Numerical Analysis University of Oxford.

EVALUACIONES POR PARES REALIZADAS

I. Datos del libro

Título:	Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo
----------------	--

II. Datos del evaluador 1.

Institución:	Universidad Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador.
Grado académico:	Postdoc. Ph.D. MSc. Lic. Professor Titular.
Fecha de evaluación:	04/04/2023

III. CRITERIOS Y ESCALA DE EVALUACIÓN

Criterio	Rango escala (Puntos)
Publicable con pocas modificaciones	90-100
Publicable, pero el capítulo requiere modificaciones sustanciales y una nueva evaluación	80-89
No publicable	0-79

IV. EVALUACIÓN DEL PRODUCTO

Asignar puntuación de acuerdo al rango de puntos según corresponda para cada criterio (Favor **sustentar** calificación asignada a cada criterio en el espacio correspondiente).

Criterio de evaluación	Rango/puntos	Puntaje
1. El título permite la identificación del tema tratado,	De 0 a 3	3

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

recoge la variable o categoría de estudio.		
<p>2. Los resúmenes aportan suficiente información sobre el contenido de los capítulos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exponen los objetivos o propósitos. • Enuncian los métodos de la investigación. • Enfoques teóricos que sustentan los capítulos • Principales resultados, discusión y conclusiones. • Palabras clave. 	De 0 a 3	3
<p>3. La introducción de los capítulos contiene los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sitúa adecuadamente el problema u objeto de estudio. • Se enuncian los referentes teóricos y estos son coherentes con los mencionados en los resultados y la discusión. • Se expone la justificación de la investigación. • Finaliza con el objetivo. 	De 0 a 4	4
<p>4. La metodología enuncia y desarrolla en los capítulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las variables o categorías de estudio. • El enfoque y alcance de la investigación. • La población y muestra o participantes del estudio. • Las técnicas e instrumentos de recolección de datos. • Las técnicas de procesamiento y análisis de datos. • El método que permite alcanzar el objetivo o propósito propuesto. 	De 0-10	8
<p>5. Los capítulos exponen los resultados de la investigación de manera adecuada con el objetivo o propósito descrito.</p>	De 0-10	9
<p>6. La discusión analiza los resultados obtenidos a luz de los elementos teóricos asumidos en la investigación.</p>	De 0-10	9
<p>7. Las conclusiones de los capítulos son coherentes con el (los) objetivo(s) o propósito(s) y están fundamentadas en los resultados o con la(s) tesis presentada(s).</p>	De 0 a 10	10
<p>8. Selectividad: Los capítulos presentados presentan aportaciones válidas y significativas al conocimiento del área desarrollada.</p>	De 0 a 15	15
<p>9. Las fuentes y las referencias son pertinentes y de calidad.</p>	De 0 a 10	8
<p>10. Normalidad: Las investigaciones están organizadas y escritas de forma adecuada para ser comprendida y discutida por la comunidad científica.</p>	De 0 a 10	10
<p>11. Los capítulos presentan elementos originales.</p>	De 0 a 15	14
Calificación total	93	

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

V. SÍNTESIS EVALUACIÓN INTEGRAL DEL PRODUCTO

Criterios	Rango escala (Puntos)
Publicable con pocas modificaciones	X
Publicable, pero el capítulo requiere modificaciones sustanciales y una nueva evaluación	
No publicable	

I. Datos del libro

Título:	Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo
----------------	---

II. Datos del evaluador 2.

Institución:	Universidad de Minas Gerais. Brasil
Grado académico:	Postdoc. Ph.D. MSc. Lic. Professor Titular.
Fecha de evaluación:	05/07/2024

III. CRITERIOS Y ESCALA DE EVALUACIÓN

Criterio	Rango escala(Puntos)
Publicable con pocas modificaciones	90-100
Publicable, pero el capítulo requiere modificaciones sustanciales y una nueva evaluación	80-89
No publicable	0-79

IV. EVALUACIÓN DEL PRODUCTO

Asignar puntuación de acuerdo al rango de puntos según corresponda para cada criterio (Favor **sustentar** calificación asignada a cada criterio en el espacio correspondiente).

Criterio de evaluación	Rango/puntos	Puntaje
12. El título permite la identificación del tema tratado, recoge la variable o categoría de estudio.	De 0 a 3	3

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

<p>13. Los resúmenes aportan suficiente información sobre el contenido de los capítulos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exponen los objetivos o propósitos. • Enuncian los métodos de la investigación. • Enfoques teóricos que sustentan los capítulos • Principales resultados, discusión y conclusiones. • Palabras clave. 	De 0 a 3	3
<p>14. La introducción de los capítulos contiene los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sitúa adecuadamente el problema u objeto de estudio. • Se enuncian los referentes teóricos y estos son coherentes con los mencionados en los resultados y la discusión. • Se expone la justificación de la investigación. • Finaliza con el objetivo. 	De 0 a 4	3
<p>15. La metodología enuncia y desarrolla en los capítulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las variables o categorías de estudio. • El enfoque y alcance de la investigación. • La población y muestra o participantes del estudio. • Las técnicas e instrumentos de recolección de datos. • Las técnicas de procesamiento y análisis de datos. • El método que permite alcanzar el objetivo o propósito propuesto. 	De 0-10	9
<p>16. Los capítulos exponen los resultados de la investigación de manera adecuada con el objetivo o propósito descrito.</p>	De 0-10	8
<p>17. La discusión analiza los resultados obtenidos a luz de los elementos teóricos asumidos en la investigación.</p>	De 0-10	9
<p>18. Las conclusiones de los capítulos son coherentes con el (los) objetivo(s) o propósito(s) y están fundamentadas en los resultados o con la(s) tesis presentada(s).</p>	De 0 a 10	10
<p>19. Selectividad: Los capítulos presentados presentan aportaciones válidas y significativas al conocimiento del área desarrollada.</p>	De 0 a 15	14
<p>20. Las fuentes y las referencias son pertinentes y de calidad.</p>	De 0 a 10	9
<p>21. Normalidad: Las investigaciones están organizadas y escritas de forma adecuada para ser comprendida y discutida por la comunidad científica.</p>	De 0 a 10	10
<p>22. Los capítulos presentan elementos originales.</p>	De 0 a 15	14
Sustentación: Todos los capítulos son actuales y originales.		
Calificación total	92	

V. SÍNTESIS EVALUACIÓN INTEGRAL DEL PRODUCTO

Criterios	Rango escala (Puntos)
Publicable con pocas modificaciones	X
Publicable, pero el capítulo requiere modificaciones sustanciales y una nueva evaluación	
No publicable	

INFORME DE ORIGINALIDAD

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo



Identificación de reporte de similitudid:3117:364096483

NOMBRE DEL TRABAJO

COMPARACIÓN DEL INDICE DE MASA C
ORPORAL Julio 1 de 2024.docx

AUTOR

fabian contreras

RECUENTO DE PALABRAS 14216
Words

RECUENTO DE CARACTERES 79636
Characters

RECUENTO DE PÁGINAS 75
Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO 949.4KB

FECHA DE ENTREGA

Jul 1, 2024 11:45 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jul 1, 2024 11:46 PM GMT-5

● 16% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 15% Base de datos de trabajos entregados

SOBRE LOS AUTORES

Generoso Barrios Gallardo



Docente ocasional de la Facultad de Educación Universidad del Atlántico Colombia. Licenciado en Cultura Física, Recreación y Deportes, Especialista en Actividad Física para la Salud, Magíster en Neuropedagogía.

Exhíbe una amplia experiencia en los procesos de formación de Futbolistas en categorías menores, haciendo énfasis en proceso de estimulación psicomotriz. Gestor de propuestas para aplicar el proceso de neuroaprendizaje en las diferentes disciplinas deportivas.

Fabián Andrés Contreras Jáuregui



Docente de planta, Categoría Asociado. Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes, Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Atlántico, Colombia. Líder - miembro del grupo de Investigación en Educación Física y Ciencias Aplicadas al Deporte GREDFICAD, Fisioterapeuta Universidad Manuela Beltrán, Especialista en Entrenamiento Deportivo Universidad de Pamplona, Doctor en ciencias de la Cultura Física Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo” La Habana - Cuba, demuestra una amplia experiencia en la docencia universitaria en temáticas como Morfofisiología Deportiva, Biomecánica, Kinesiología, Entrenamiento Deportivo, Técnicas de Evaluación, metodología de la investigación. Su trayectoria investigativa ha sido registrada en publicaciones nacionales e internacionales a través de artículos, libros lo que le ha permitido participar en congresos nacionales e internacionales. fabiancontreras@mail.uniatlantico.edu.co

Comparación del índice de masa corporal mediante tres ecuaciones en estudiantes de deporte formativo

Dimitri José Martínez Movilla



Docente. Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes, Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Atlántico, Colombia. Miembro del grupo de Investigación GREDFICAD, Licenciado en Educación Física Recreación y Deporte, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Magister en Ciencias de la Actividad Física y Deportes, con una amplia experiencia en docencia universitaria en temáticas como Didáctica de la Educación Física, Diseño Curricular, Evaluación y Entrenamiento de las capacidades físicas básicas, Béisbol y Sófbol, Metodología de la Investigación. Su trayectoria investigativa ha sido registrada en publicaciones nacionales e internacionales a través de artículos, libros lo que le ha permitido participar en congresos nacionales e internacionales. dimitrimartinez@mail.uniatlantico.edu.co

Egne Enrique Osorio Castillo



Docente. Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes, Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Atlántico, Colombia. Coordinador de la cátedra de deporte formativo. Licenciado en Educación Física, Recreación y Deportes de la

**COMPARACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL
MEDIANTE TRES ECUACIONES EN ESTUDIANTES
DE DEPORTE FORMATIVO**

Este texto como producto investigativo invita a los expertos en

el tema y a fines del área a la toma de posición frente a decidir