

Comparación de los métodos de estimación del índice de masa corporal adaptados a la población de adultos mayores: Un enfoque en los residentes del Asilo León Rúaless y el Hogar del Anciano San Vicente de Paúl.

Comparison of adapted methods for estimating body mass index in the older adult population: A focus on residents of Asilo León Rúaless and Hogar del Anciano San Vicente de Paúl.

Jean Pier Zapata¹,

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Fecha de recepción: 31 de mayo de 2023
Fecha de aprobación: 20 de junio de 2023

¹ Máster en Nutrición y Seguridad Alimentaria, Universidad Católica de Murcia (UCAM), Murcia-España.
Docente Investigador. Instituto Superior Tecnológico Cotacachi, Cotacachi-Ecuador.
E-mail: jeanzapata023@gmail.com
Orcid: 0009-0006-4228-0356

CITACIÓN: Zapata, J. (2023). Equivalencia de los métodos de estimación del índice de masa corporal en la población de adultos mayores de Imbabura. *Sabios*, 11(2), 32 - 45.

RESUMEN

El proceso de envejecimiento es una realidad natural que ocasiona modificaciones en la calidad de vida de las personas, en este sentido, los adultos mayores representan un desafío importante para la salud pública, ya que los cambios fisiológicos propios de la edad pueden tener un impacto negativo en su estado nutricional.

La evaluación nutricional desempeña un papel significativo al proporcionar información objetiva sobre el estado nutricional de cada individuo, permitiendo identificar posibles desequilibrios en la ingesta de diferentes nutrientes, entre las herramientas utilizadas para esta aplicación, la antropometría, que incluye el índice de masa corporal (IMC) se utiliza ampliamente. Sin embargo, en el caso de los adultos mayores, la medición precisa de la estatura puede resultar compleja de tal manera que se han desarrollado métodos alternativos.

La presente investigación se desarrolla en torno a la validación del uso de la técnica de estimación del índice de masa corporal utilizando las mediciones de peso y altura de la rodilla como un método alternativo a la estimación del índice de masa corporal basada en las mediciones de peso y altura convencionales, los resultados de esta investigación proporcionan evidencia sobre la idoneidad de este enfoque alternativo, teniendo en cuenta el fenotipo de la población de adultos mayores en la provincia de Imbabura.

Se utilizó un muestreo a conveniencia, seleccionando un total de cuarenta y siete (47) individuos, de los cuales dieciséis (16) pertenecían al Asilo León Rúaless y treinta y uno (31) al Hogar del Anciano San Vicente de Paúl, aplicando criterios de inclusión y exclusión

para garantizar la representatividad de la muestra, para la recopilación de los datos antropométricos se utilizaron técnicas estandarizadas.

Se estableció una comparativa de los valores del IMC obtenidos a través de los dos métodos y se aplicaron diferentes pruebas de análisis estadísticos para determinar la concordancia y la precisión de los resultados, demostrando una alta asociación entre la altura de la rodilla como método alternativo para el cálculo del IMC, mediante los datos derivados, se concibe que ambas agrupaciones de datos mantienen distribuciones similares, mencionando que gracias a la existencia de datos atípicos que sesgan la información, se utilizaron pruebas estadísticas tanto paramétricas y no paramétricas para lograr una comparación aceptable.

PALABRAS CLAVE: Adulto mayor, antropometría, altura de la rodilla, evaluación nutricional

ABSTRACT

The aging process is a natural reality that brings about modifications in people's quality of life. In this regard, older adults has a significant challenge to public health as the physiological changes associated with aging can have a negative impact on their nutritional status.

Nutritional assessment has a significant role in providing objective information about the nutritional status of each individual, allowing for the identification of potential imbalances in the intake of different nutrients. Among the tools used for this purpose, anthropometry, which includes the body mass index (BMI), is widely used. However, in the case of older adults, accurate measurement of stature can be complex, leading to the development of alternative methods.

The present research revolves around the validation of using knee height measurements as an alternative method for estimating the body mass index, as compared to the conventional measurements of weight and height. The results of this study provide evidence of the suitability of this alternative approach, taking into consideration the phenotype of the older adult population in the province of Imbabura.

A convenience sampling method was employed, selecting a total of forty-seven (47) individuals, with sixteen (16) from the León Rúaes Nursing Home and thirty-one (31) from the San Vicente de Paúl Elderly Home. Inclusion and exclusion criteria were applied to ensure the representativeness of the sample. Standardized techniques were utilized for the collection of anthropometric data.

A comparison was made between the BMI values obtained through the two methods, and different statistical analysis tests were employed to determine the agreement and precision of the results. The findings demonstrated a high association between knee height as an alternative method for calculating the BMI. Through the derived data, it was concluded that both sets of data exhibit similar distributions. It is worth noting that due to the presence of outliers that may bias the information, both parametric and non-parametric statistical tests were utilized to achieve an acceptable comparison.

Key Words: anthropometry, knee height, elderly, nutritional assessment

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso natural e irreversible que trae consigo cambios en la salud y calidad de vida de las personas, en este contexto, la salud de los adultos mayores se ha convertido en uno de los desafíos para la salud pública del siglo XXI, manifestando la importancia de la prevención de enfermedades y discapacidades, una nutrición adecuada, la actividad física constante, el mantenimiento de las funciones cognitivas y la participación en actividades sociales y productivas para lograr un envejecimiento saludable y de calidad (Organización Panamericana de la Salud, 2004).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la transición a la etapa de adulto mayor comienza a los 65 años en países desarrollados, mientras que, en países en vías de desarrollo, donde la esperanza de vida es menor, se considera a partir de los 60 años. (OMS, 2014).

En la mayoría de las naciones, la tasa de crecimiento poblacional de individuos mayores de 60 años posee un vertiginoso aumento en comparación a cualquier otro grupo etario, lo que plantea desafíos para la sociedad y los sistemas de salud. Este incremento se debe principalmente al aumento de la esperanza de vida, a la disminución de la tasa de fecundidad y a los avances en la atención médica (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2018).

En Ecuador, la estructura poblacional muestra una tendencia similar a la mundial, donde la proporción de personas mayores de 60 años ha aumentado de manera significativa. En 1990, esta población representaba el 6,4% de la población total del país, mientras que, en 2019, se elevó al 11%, con una proyección del 20% para el 2050. En la provincia de Imbabura, estas

cifras son aún más elevadas, alcanzando el 12% en el 2019 y proyectando el 21% para el 2050 (Miller & Mejía, 2020).

Los adultos mayores son considerados un grupo vulnerable debido a las alteraciones y transformaciones fisiológicas que se muestran en su organismo a edad avanzada, entre estas podemos incluir la disminución del metabolismo basal, los cambios en la composición corporal, la variación del funcionamiento del sistema digestivo, la disminución de la capacidad sensorial, la frecuencia y gravedad de enfermedades crónicas no transmisibles y efectos secundarios de los medicamentos que pueden afectar negativamente su estado nutricional (Ortiz et al., 2012).

La nutrición se reconoce como uno de los factores más influyentes en la salud de los adultos mayores, abarcando tanto la promoción como la prevención de enfermedades mediante la modificación de hábitos y conductas, estas modificaciones incluyen la incorporación de actividades físicas regulares, la reducción del consumo de alcohol y tabaco, y la adaptación de una dieta saludable adecuada a las necesidades propias del envejecimiento (Alvarado et al., 2018).

El proceso biológico del envejecimiento conlleva un constante deterioro y un incremento en la incidencia de problemas de salud debido a la interacción compleja entre factores genéticos y ambientales, como estilos de vida, alimentación, actividad física y la presencia de enfermedades, el factor nutricional juega un papel fundamental en esta dinámica, ya que desempeña una función crucial como regulador de los cambios que se producen en distintos órganos y funciones del cuerpo durante el envejecimiento (Arrollo et al., 2007).

La estimación de la composición corporal

en adultos mayores es crucial para el análisis nutricional, ya que proporciona información sobre la distribución de masa muscular, porcentaje de grasa corporal y densidad ósea, estos datos ayudan a identificar desequilibrios nutricionales y evaluar el riesgo de afecciones asociadas, permitiendo monitorear cambios en la composición corporal a lo largo del tiempo y evaluar la eficacia de intervenciones nutricionales y programas de actividad física (SENPE & SEGG, 2007).

La evaluación nutricional desempeña un papel esencial en la atención de los adultos mayores al proporcionar información precisa y detallada sobre su estado nutricional individual. Para llevar a cabo este proceso, se emplean diversos métodos y herramientas que permiten una evaluación efectiva y la obtención de datos necesarios para identificar desequilibrios en la ingesta de nutrientes, evaluar el riesgo de malnutrición y determinar las necesidades nutricionales específicas; esta evaluación desempeña un rol fundamental en la detección y prevención de enfermedades relacionadas con la nutrición facilitando intervenciones personalizadas y promoviendo un envejecimiento saludable (Wanden, 2022).

Existen numerosos métodos, de mayor o menor complejidad, para estimar la composición corporal y realizar la evaluación nutricional, no obstante, el enfoque antropométrico continúa siendo la vía alternativa elegida para la mayoría de las investigaciones, no solo porque resulta aplicable a todas las personas, sino por lo inocuo, lo confiable y lo poco costoso del método (Fernández et al., 2005).

El uso adecuado de los métodos y técnicas para evaluar el estado nutricional requiere tanto de conocimientos científicos como de una actitud crítica en su selección, aplicación e interpretación en situaciones

específicas, esta evaluación debe ser parte integral de los exámenes de salud rutinarios, así como de los estudios epidemiológicos que buscan identificar a los grupos en riesgo; dado que refleja el resultado de la ingesta, digestión, absorción, metabolismo y excreción de los nutrientes, y determinan el cumplimiento adecuado de las necesidades energéticas, así como la ingesta de macro y micronutrientes (Ravasco et al., 2010).

Habitualmente, el deterioro del estado nutricional es un hecho que se va instaurando progresivamente por determinados eventos causales: sociales, psicológicos o médicos que repercuten directamente y de manera negativa en su situación de salud (Fernández et al., 2005). La valoración nutricional para un individuo es igual que para un grupo, aunque no siempre se utiliza la misma metodología, la valoración del estado nutricional debe hacerse desde una múltiple perspectiva: dietética, antropométrica, bioquímica, inmunológica y clínica (Castillo & Zenteno, 2004).

La antropometría es utilizada como uno de los métodos para este propósito, ya que permite medir el tamaño corporal, peso y proporciones, los cuales son indicadores sensibles de la salud, desarrollo y crecimiento; de hecho, resulta fundamental en la evaluación del estado nutricional de las personas que se encuentran en cualquiera de los extremos nutricionales, ya que posibilita la evaluación tanto de la obesidad como de la delgadez, las cuales son el resultado de excesos o deficiencias nutricionales (Suverza & Haux, 2009).

Según Ravasco et al. (2010), la evaluación antropométrica se refiere a la medición de las dimensiones y la composición general del cuerpo humano; estas variables son influenciadas por la nutrición a lo largo del ciclo de vida y presentan ventajas como su

fácil aplicación, bajo costo y capacidad de reproducibilidad en diferentes momentos y con distintas personas.

El índice de masa corporal (IMC), también conocido como Índice de Quetelet, es una medida ampliamente utilizada para evaluar la relación entre el peso (P) corporal y la estatura (E) de una persona, se obtiene dividiendo el peso en kilogramos de un individuo entre el cuadrado de su estatura en metros ($IMC = \text{kg} / \text{m}^2$); el resultado brinda una estimación general del nivel de grasa corporal y se utiliza para clasificar a las personas en categorías de peso, como bajo peso, peso normal, sobrepeso u obesidad (OMS, 2014).

No obstante, la dificultad para obtener mediciones precisas de la estatura debido a los cambios que ocurren con la edad requiere el uso de medidas alternativas altamente correlacionadas con la estatura. Estas medidas, menos afectadas por la zona del tronco, se utilizan como una estimación independiente de la estatura (Fernández et al., 2005). Varios investigadores han encontrado ecuaciones de ajuste óptimo que permiten predecir la estatura utilizando dimensiones alternativas, como la brazada, la media brazada y la altura talón-rodilla, entre otras, estas medidas se aplican en diferentes situaciones en las que se requiere evaluar el estado de una persona y no es posible o recomendable obtener directamente la talla (Borba et al., 2008).

A razón de esto se desarrolla el procedimiento altura-rodilla (AR) que consiste en ubicar al sujeto sobre el cajón antropométrico, mientras la base o la rama fija del calibre se coloca en el borde de este y el brazo móvil en la marca de la tibia lateral (Norton & Olds, 1996). La altura de rodilla (AR) se utilizó como una alternativa a la medida de estatura, de acuerdo con la ecuación desarrollada por Chumlea

y colaboradores, según sexo y edad, descrita en la ilustración uno (1):

Ilustración 1. Fórmulas predictivas

<p style="text-align: center;">Estatura hombres (cm)= $[2,02 \times AR \text{ (cm)}] - [0,04 \times \text{edad (años)}] + 64,19$ Estatura mujeres (cm)= $[1,83 \times AR \text{ (cm)}] - [0,24 \times \text{edad (años)}] + 84,88$</p>

Fuente: (Becerra, 2006)

La literatura científica ha abordado la aplicación del índice de masa corporal (IMC) como método tradicional en la evaluación antropométrica de adultos mayores. En el estudio realizado por Borba et al. (2008) se concluyó que la estatura experimenta cambios con el envejecimiento, lo que puede afectar la interpretación de los resultados del IMC, se encontró una fuerte asociación entre el IMC calculado a partir de la altura de rodilla y el IMC calculado a partir de la estatura medida directamente, seguido por el IMC basado en la media envergadura de brazo, la altura de rodilla se mostró como la medida más cercana al valor real de la estatura.

Por otro lado, en el estudio de Díaz et al. (2011), se utilizaron ecuaciones predictivas basadas en la altura de rodilla y el perímetro de la pantorrilla. Los resultados mostraron que las ecuaciones desarrolladas en el análisis son confiables y pueden ser utilizadas para estimar los cálculos en entornos ambulatorios, los autores recomiendan probar la utilidad de estas ecuaciones en la práctica clínica, especialmente en aquellas situaciones en las que no es posible obtener los datos a través de la medición directa, proponiendo adaptar las ecuaciones a las características de cada población en particular.

Los hallazgos de estas investigaciones destacan la importancia de emplear medidas alternativas en la evaluación antropométrica de los adultos mayores,

considerando las limitaciones para obtener una medición precisa de la estatura debido a los cambios relacionados con el envejecimiento. Tanto la altura de rodilla como la media de amplitud de la pantorrilla han demostrado una sólida correlación con el índice de masa corporal (IMC) calculado a partir de la estatura medida directamente.

Estas investigaciones resaltan la importancia de adaptar las medidas antropométricas y las ecuaciones predictivas a la población específica de adultos mayores, considerando las limitaciones y particularidades propias de esta etapa de la vida, facilitando la evaluación del estado nutricional y permitiendo instaurar decisiones clínicas más acertadas en el manejo de la nutrición en esta población.

De lo antes expuesto se puede afirmar que el estado nutricional se puede evaluar a partir de cuatro componentes: clínicos, dietéticos, bioquímicos y de evaluación antropométrica. Para determinar la evaluación antropométrica, uno de los indicadores corresponde a la valoración del IMC; sin embargo, en la población de adultos mayores, la valoración del IMC se dificulta considerando varios aspectos relacionados con su edad avanzada y prevalencia de varias enfermedades.

El objetivo de la investigación es validar la utilización de la técnica de estimación del índice de masa corporal basada en las mediciones de peso y altura de la rodilla como un método alternativo al cálculo del índice de masa corporal mediante las mediciones de peso y altura. Por la complejidad de la evaluación antropométrica del adulto mayor, es necesario adecuar los métodos e indicadores específicos a este grupo etéreo, utilizándose medidas

que garanticen la detección precoz de los problemas nutricionales y el acompañamiento de las intervenciones dieto terapéuticas.

Actualmente, es necesario evaluar los actuales indicadores de valoración del estado nutricional del adulto mayor, con el fin de seleccionar los que más se adecuen a esta población específica, resaltando la importancia de que este grupo poblacional recibe intervenciones en el campo de la nutrición y de la salud pública.

METODOLOGÍA

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo siguiendo un enfoque cuantitativo, el cual implicó la recopilación de datos numéricos precisos, a través de un diseño transversal con el objetivo de realizar una comparación de los métodos de estimación del índice de masa corporal (IMC) en la población de adultos mayores del Asilo León Ruales y el Hogar del Anciano San Vicente de Paúl. Antes de iniciar la recolección de datos, se realizó una exhaustiva revisión de la literatura científica existente sobre la evaluación nutricional en adultos mayores y los métodos de estimación del IMC dirigidos y recomendados a este grupo por sus limitaciones y características, obteniendo una base teórica sólida para determinar las variables relevantes que se utilizarían en el estudio.

El proceso metodológico del estudio se divide en tres etapas: a) estimación del índice de masa corporal (IMC) por medio del peso (P) y la altura de la rodilla (AR); b) estimación del índice de masa corporal (IMC) por medio del peso (P) y estatura (E); c) análisis de la diferencia entre los métodos (IMC/ AR) y (IMC/ PE).

Para el desarrollo se utilizó el método propuesto por la Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría (Norton & Olds, 1996). La aplicación de este método requirió de la determinación de dos variables que sirven para calcular el IMC. La primera denominada estatura, tanto para hombre y para mujeres, la cual se determinó a partir de la aplicación de la siguiente ecuación matemática:

Hombres

Estatura= [2.02 x AR (cm)]-[0,04 x edad años]+64,19

Mujeres

Estatura= [1,83 x AR (cm)] - [0,24 x edad años]+84,88

Dónde:

AR: altura de la rodilla

La medición de la altura de la rodilla es indispensable para determinar la estatura en esta fase, se valoró de acuerdo con las siguientes instrucciones: se debe pedir al sujeto sentarse en el cajón antropométrico con la pierna derecha flexionada, formando con la rodilla un ángulo 90 grados, con ayuda del antropómetro al mismo paralelo medir toda la extensión del peroné.

La segunda variable, denominada peso, valorada de acuerdo con las siguientes instrucciones: se usa una balanza de pie, con resolución de 0.100 kg, calibrada, el sujeto se coloca en la balanza con la menor cantidad de ropa posible, se procede a pesarse y finalmente se registra el valor marcado. Con las variables estatura y peso se procede a calcular el IMC, mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$IMC = \frac{P}{T^2}$$

En donde P es el peso y debe estar expresado en kilogramos, mientras

que T es talla o estatura y debe estar expresado en metros.

Se utilizó un muestreo a conveniencia, seleccionando un total de cuarenta y siete (47) individuos, de los cuales dieciséis (16) pertenecían al Asilo León Rúaless y treinta y uno (31) al Hogar del Anciano San Vicente de Paúl, aplicando criterios de inclusión y exclusión para garantizar la representatividad de la muestra, para la recopilación de los datos antropométricos se utilizaron técnicas estandarizadas y se realizaron mediciones precisas de peso, estatura de pie y altura de la rodilla.

Los criterios aplicados fueron los siguientes Criterios de Inclusión:

- Ser residente del Asilo León Rúaless o del Hogar del Anciano San Vicente de Paúl.
- Ser adulto mayor, con una edad igual o superior a los 65 años.
- Estar dispuesto y ser capaz de participar en el estudio, brindando consentimiento informado.

Por otro lado, los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Tener condiciones médicas o enfermedades que pudieran afectar significativamente la medición del índice de masa corporal (IMC) o distorsionar los resultados.
- Tener limitaciones físicas o cognitivas que impidan la realización de las mediciones antropométricas de manera precisa.
- Rechazar participar en el estudio o no brindar el consentimiento informado necesario.

El levantamiento de datos se registró en el instrumento técnico para el cálculo del IMC en una población generalizada a Latinoamérica. Este formulario es utilizado para recopilar datos antropométricos y de salud relevantes

para el cálculo del IMC. Las variables que integran este instrumento son las características generales del individuo de estudio, como: nombre, edad, género; así como las variables de interés para determinar el IMC, como son peso y estatura. Los datos fueron analizados a través del software SPSS.

La investigación procura comparar dos procedimientos de medición antropométrica en los adultos mayores; finalmente se llevó a cabo el análisis e interpretación de los resultados, se estableció una comparativa de los valores del IMC obtenidos a través de los dos métodos y se aplicaron diferentes análisis estadísticos para determinar la concordancia y la precisión de los resultados en el contexto de la evaluación nutricional en adultos mayores.

RESULTADOS

Análisis descriptivo

En el presente estudio, se llevó a cabo un análisis exploratorio de los datos con el objetivo de examinar la distribución de los diferentes métodos utilizados para medir el Índice de Masa Corporal (IMC). En el método 1 (IMC/AR), que implica el uso del peso y la altura de la rodilla, se observó que las medidas de tendencia central, como la mediana y la media, se encuentran en valores cercanos, lo cual indica que los datos están centrados en torno a la curva normal. Sin embargo, se identificó que la moda difiere significativamente de las medidas anteriores, lo que sugiere la presencia de datos atípicos en la distribución.

Al analizar las medidas de dispersión, se observó una desviación estándar de 4.52 y una varianza de 20.44 en la muestra, lo que indica una variabilidad significativa entre los valores y las medidas de tendencia central. Además,

se calculó la curtosis, que resultó en un valor de 1.41, mayor que 0, lo que sugiere una distribución leptocúrtica. Esto implica que la mayoría de los datos se encuentran concentrados alrededor de las medidas de tendencia central. Asimismo, se calculó el coeficiente de asimetría, que obtuvo un valor de 0.46, también mayor que 0, indicando un ligero sesgo hacia la izquierda y una mayor concentración de datos en el lado derecho de la curva.

Ilustración 1. Análisis descriptivo método 1 (IMC/AR)

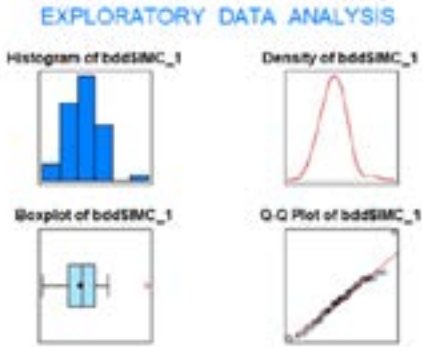
IMC_2	
Media	24,29
Error típico	0,53
Mediana	24,70
Moda	22,20
Desviación estándar	3,63
Varianza de la muestra	13,17
Curtosis	-0,73
Coficiente de asimetría	-0,34
Rango	13,60
Mínimo	16,60
Máximo	30,20
Suma	1141,80
Cuenta	47,00

Fuente: Base de datos Asilos 2020
Elaborado por: Autor

Además, se utilizaron diversos gráficos exploratorios que complementan la descripción de las variables y contrastan con el resumen descriptivo previo. El gráfico de densidad, el histograma, el diagrama de caja y bigotes, y el gráfico QQ nos brindaron una representación visual de los datos. A través de estos gráficos, se identificó la presencia de un dato atípico que sesga la distribución hacia la izquierda. Sin embargo, al excluir dicho valor atípico, se pudo observar

que los datos muestran estabilidad y normalidad, con una distribución que se ajusta a la línea de tendencia sin presentar grupos de datos fuera de la misma. Estos gráficos proporcionaron información valiosa y oportuna para comprender la naturaleza de las variables estudiadas.

Ilustración 2. Gráficos Exploratorios método 1 (IMC/AR)



Fuente: Base de datos Asilos 2020
Elaborado por: Au

En el caso del segundo método (IMC/PT), las tres medidas de tendencia central (mediana, moda y media) se mantienen muy cercanas entre sí, lo que indica que los datos siguen una distribución normal. Las medidas de dispersión presentan valores bajos con relación a la media, y una varianza superior, lo cual sugiere que los datos no están agrupados alrededor del promedio. En cuanto a la curtosis, se obtiene un valor negativo pero cercano a cero, lo que indica que los datos tienen una forma platicúrtica.

En cuanto a la asimetría, se observa un valor negativo muy cercano a cero, lo que indica que la mayor parte de los valores se encuentran a la derecha de la media, con un ligero sesgo casi imperceptible hacia la izquierda en la distribución. Estas características revelan la naturaleza de los datos y su distribución en el segundo método de estimación del IMC.

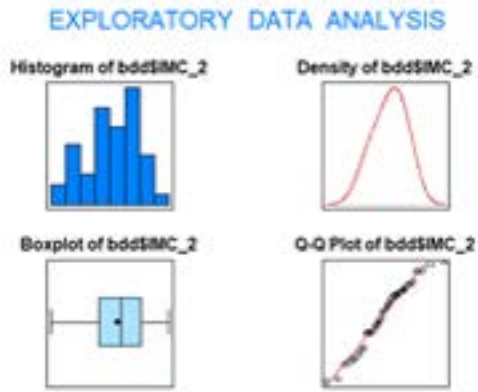
Ilustración 3. Análisis descriptivo método 2 (IMC/PE)

IMC_2	
Media	24,29
Error típico	0,53
Mediana	24,70
Moda	22,20
Desviación estándar	3,63
Varianza de la muestra	13,17
Curtosis	-0,73
Coefficiente de asimetría	-0,34
Rango	13,60
Mínimo	16,60
Máximo	30,20
Suma	1141,80
Cuenta	47,00

Fuente: Base de datos Asilos 2020
Elaborado por: Autor

En este método los gráficos se muestran estables, en donde, el histograma, el grafico de densidad y el diagrama Boxplot se presentan sin datos atípicos y sin sesgo. Se observa que todos los valores se encuentran alrededor de la línea de tendencia, sin crear patrones ni grupos de datos los cuales podrían estropear la información.

Ilustración 4. Gráficos Exploratorios Método 2 (IMC/PE)



Fuente: Base de datos Asilos 2020
Elaborado por: Autor

Prueba de normalidad

Se llevó a cabo una prueba de normalidad utilizando la prueba de Shapiro-Wilk para verificar si los datos de ambos métodos de cálculo de IMC siguen una distribución normal. Las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

Ho: Los datos siguen una distribución normal.

Ha: Los datos no siguen una distribución normal.

Para el primer método (IMC/AR), se obtuvo un valor de W de 0.96468 y un valor de p de 0.1647. Al contrastar este valor de p con un nivel de significancia de 0.05, se acepta la hipótesis nula, lo que indica que los datos del primer método siguen una distribución normal.

Ilustración 5. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk Gráficos método 1 (IMC/AR)

```
shapiro-wilk normality test
data: bdd$IMC_1
W = 0.96468, p-value = 0.1647
```

Fuente: Base de datos Asilos 2020
Elaborado por: Sistema Informático- Autor

En el segundo grupo de datos el cual representa el método 2 (IMC/PE), se observa que el valor de prueba p es de 0.1706, contrastando con el valor del nivel de significancia (0.05) de tal manera que se interpreta como una distribución normal.

Ilustración 6. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk Gráficos método 2 (IMC/PE)

```
shapiro-wilk normality test
data: bdd$IMC_2
W = 0.96506, p-value = 0.1706
```

Fuente: Base de datos Asilos 2020
Elaborado por: Sistema Informático-Autor

Pruebas Estadísticas

T-Student

Se realizaron comparaciones entre las muestras utilizando la prueba T-Student, ya que los datos presentaban una distribución normal y se disponía de un número adecuado de observaciones. Las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

Ho: Las muestras tienen medias iguales.

Ha: Las muestras tienen medias diferentes.

El valor de la prueba p obtenido fue de 0.312, en comparación con el nivel de significancia establecido en 0.05. Esto indica que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las muestras, lo cual nos lleva a aceptar la hipótesis nula.

Ilustración 7. Prueba T-Student método 1 (IMC/AR) y método 2 (IMC/PE)

```
welch Two Sample t-test
data: x1 and x2
t = -1.0166, df = 90.884, p-value = 0.312
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -0.6736020  0.2181828
sample estimates:
mean of x mean of y
-0.1123643  0.1163453
```

Fuente: Base de datos Asilos 2020
Elaborado por: Sistema Informático- Autor

La prueba T-Student indica que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los dos métodos de estimación del IMC. Esto sugiere que ambos métodos son aplicables y pueden utilizarse de manera equivalente en el estudio del IMC. Los resultados revelan que ambas agrupaciones presentan distribuciones similares y aceptables para su análisis.

Prueba de Levene

Mediante esta prueba podremos

comparar las muestras estudiadas y se evaluara la igualdad de la varianza para estos grupos. Utilizando las siguientes hipótesis:

H_0 = Las varianzas presentan igualdad (homocedasticidad)

H_a = Las varianzas no presentan igualdad (no homocedasticidad)

De esta manera al contrastar el valor de prueba p actual con el nivel de significancia (0.05), obtenemos que valor de p es igual a $2.2e-16$

Ilustración 8. Prueba Levene método 1 (IMC/AR) y método 2 (IMC/PE)

```

Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median)
  Df    F value    Pr(>F)
group 40 1.3368e+29 < 2.2e-16 ***
      6
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Fuente: Base de datos Asilos 2020
Elaborado por: Sistema Informático-Autor

Al contrastar estos valores se puede decir que las dos muestras presentan diferencia estadística con respecto a las varianzas, en donde, no presentan homocedasticidad entre los datos, mantienen una desigualdad estadísticamente significativa con respecto a la varianza entre las dos muestras estudiadas.

Prueba Wilcoxon

Para el análisis de la comparación de los métodos se realizó la prueba estadística de rangos con signos de Wilcoxon, se muestran en la ilustración 9.

Ilustración 9. Prueba de rangos con signos de Wilcoxon

Interpretación IMC Método 1	Interpretación IMC Método 2	Diferencia
2	1	-1
3	3	0
3	2	-1
3	2	-1
2	1	-1
2	2	0
2	1	-1
2	2	0
2	1	-1
3	2	-1
3	2	-1
2	2	0
1	1	0
3	2	-1
3	2	-1
2	2	0
3	3	0
1	1	0
1	1	0
1	1	0
1	1	0
3	2	-1
3	1	-2
4	4	0
2	2	0
2	2	0
2	2	0
2	2	0
3	2	-1
2	2	0
2	2	0
3	2	-1
2	1	-1
3	2	-1
2	2	0
2	2	0
1	1	0
2	2	0
4	4	0
4	2	-2
1	2	1

Fuente: Base de datos Asilos 2020
Elaborado por: Autor

El significado asignado para cada valor en la escala del 1 al 4 fue el siguiente: 1 para delgadez, 2 para la normalidad, 3 sobrepeso y 4 significa obesidad. Apenas el 8,5 % de la población difiere

en el resultado de la valoración por diferentes métodos antropométricos.

Ilustración 10. Prueba Wilcoxon método 1 (IMC/AR) y método 2 (IMC/PE)

```

Levene's Test for homogeneity of variance (center = median)
of      F value    Pr(>F)
group 40 1.3368e+29 < 2.2e-16 ***
6
***
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Fuente: Base de datos Asilos 2020
Elaborado por: Sistema Informático-Autor

Esta presente prueba forma parte de los análisis considerados como no paramétricos, en donde, permite comparar las respectivas muestras obtenidas según sus diferentes distribuciones presentadas con asimetría o no, la comprobación de los métodos se realizará utilizando las siguientes hipótesis:

H_0 =Las medianas son iguales entre las dos muestras presentadas

H_a = Las medianas no son iguales entre las dos muestras presentadas

Para contrastar esta información es necesario comparar el p valor de la prueba de Wilcoxon con el nivel de significancia que en este caso es de 0.05. Para lo cual:

P valor= 4.45e-08 < nivel de significancia=0.05

CONCLUSIONES

Tal como lo propone García et al. (2017), la nutrición es el factor más influyente en la salud de los adultos mayores, desde la promoción y la prevención de la enfermedad que tienen su base en la modificación de hábitos y conductas para incorporar otras como: la realización de actividad física regular, disminución del consumo de alcohol o tabaco y la adopción de una dieta saludable adaptada a las necesidades propias del envejecimiento.

Por medio de la revisión bibliográfica

realizada se establece que existen diferentes métodos de estimación del estado nutricional que permiten estimar la composición corporal y realizar evaluaciones nutricionales, cada uno de ellos varia en su nivel de complejidad. Sin embargo, a pesar de la disponibilidad de métodos más sofisticados, el enfoque antropométrico sigue siendo ampliamente utilizado en la mayoría de las investigaciones. Como señala Fernández et al. (2015) esto se debe a que el enfoque antropométrico es aplicable a todas las personas, además de ser seguro, confiable y económico. En este sentido, la evaluación antropométrica utilizando la altura de la rodilla, se manifiesta como un método alternativo confiable en la evaluación nutricional de los adultos mayores.

El objetivo del trabajo es evaluar y comparar la utilidad de un método alternativo de medición del Índice de Masa Corporal (IMC) con el método estándar, mediante los datos derivados, se visualiza que ambas agrupaciones de datos mantienen distribuciones similares, es necesario mencionar que gracias a la existencia de datos atípicos que sesgan la información se tiene ciertas diferencias para lo cual se utilizaron pruebas estadísticas tanto paramétricas y no paramétricas para lograr una comparación aceptable. Por lo tanto, el método para estimar el índice de masa corporal a partir de la altura de la rodilla puede ser utilizado como una alternativa en aquellos adultos mayores en los que es muy difícil obtener su estatura.

El estudio proporciona evidencia de la correlación y concordancia entre este enfoque alternativo y el método convencional de medición del Índice de Masa Corporal (IMC), varios de los resultados obtenidos respaldan la utilidad de esta técnica en entornos ambulatorios y de atención primaria, especialmente

en situaciones donde obtener una medición directa de la estatura puede resultar difícil, la implementación de este

método podría mejorar la precisión de la evaluación nutricional mejorando la calidad de vida de los adultos mayores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, A., Lamprea, L., & Murcia, K. (2018). La nutrición en el adulto mayor: una oportunidad para el cuidado de enfermería. *Enfermería Universitaria*.
- Arrollo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J., & Albala, C. (2007). Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. *Revista Médica de Chile*.
- Boullón, R. (2006). Planificación del espacio turístico. México: Trillas.
- Becerra. (2006). Tendencias actuales en la valoración antropométrica del anciano. *Revista de la Facultad de Medicina*, 283-289.
- Borba, R., Coelho, M., Borges, P., Correa, J., & González, C. (2008). Medidas de estimación de la estatura aplicadas al Índice de Masa Corporal (IMC) en la evaluación del estado nutricional de adultos mayores. *Revista Chilena de Nutrición*.
- Castillo, J., & Zenteno, R. (2004). Valoración del Estado Nutricional. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (27 de diciembre de 2018). Recuperado el 05 de febrero de 2023, de <https://www.cepal.org/es/enfoques/efectos-desafios-la-transformacion-demografica-america-latina-caribe>
- Díaz, E., Tamez, H., & Gutiérrez, H. (2011). Estimación del peso en adultos mayores a partir de medidas antropométricas del Estudio SABE. Scielo.
- Fernández, I., Martínez, A., García, F., Díaz, M., & Xiqués, X. (2005). Evaluación nutricional antropométrica en ancianos. *Revista Cubana de Medicina General Integral*.
- Miller, T., & Mejía, I. (2020). El envejecimiento de la población en Ecuador: la revolución silenciosa. Consejo Nacional para la Igualdad Intergeneracional (CNII).
- Norton, K., & Olds, T. (1996). ANTHROPOMETRICA. Sidney: University of New South Wales Press.
- Organización Mundial de la Salud. (2014). Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health><https://www.paho.org/journal/es/numeros-especiales/envejecimiento-saludable-americas>.
- Ortiz, G., Árias, E., Velázquez, I., Pacheco, F., Flores, L., Torres, F., . . . González, E. (2012). Envejecimiento y metabolismo: cambios y regulación. *ALAN*, 249-257.
- Ravasco, P., Anderson, H., & Mardones, F. (2010). Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*.
- Ravasco, P., Anderson, H., & Mardones, F. (2010). Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*. SENPE (Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral), SEGG (Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología). (2007). SEGG. Obtenido de https://www.segg.es/media/descargas/Acreditacion%20de%20Calidad%20SEGG/Residencias/valoracion_nutricional_anciano.pdf
- Suverza, A., & Haua, K. (2009). Manual de antropometría para la evaluación del estado nutricional en el adulto. México D. F.: Universidad Iberoamericana.
- Wanden, C. (2022). Evaluación nutricional en mayores. *Hosp Domic*, 121-134.