



## **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

### **VARIABILIDAD EN EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) APLICANDO DIFERENTES MEDIDAS DE ESTIMACIÓN DE LA ESTATURA EN LA EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE ADULTOS MAYORES**

**SUSANA ISABEL HEREDIA AGUIRRE**

**Tesis presentada ante la Escuela de Postgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de Magíster en Nutrición Clínica.**

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2012**

# **DERECHOS INTELECTUALES**

Yo, Nutricionista Dietista Susana Isabel Heredia Aguirre, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en la presente Tesis, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

FIRMA  
CI 0603034166

# CERTIFICACIÓN

La presente investigación fue revisada y se autoriza su presentación.

---

Dr. Marcelo Nicolalde  
**DIRECTOR DE TESIS**

# CERTIFICACIÓN

Los miembros del Tribunal de Tesis certifican que el trabajo de investigación titulado “**VARIABILIDAD EN EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) APLICANDO DIFERENTES MEDIDAS DE ESTIMACIÓN DE LA ESTATURA EN LA EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE ADULTOS MAYORES**”, responsabilidad de la Nutricionista Dietista Susana Isabel Heredia Aguirre, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Ing. Gloria Miño.  
**PRESIDENTA DEL TRIBUNAL**

---

Dr. Marcelo Nicolalde.  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

Dra. Silvia Gallegos.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Dr. Patricio Ramos.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

# AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi guía y por seguirme dando la oportunidad de estar con vida.

A los Directivos, Personal de Salud y de manera especial a los Adultos Mayores del Hogar de Ancianos de la ciudad de Riobamba, ya que quienes sin su apoyo no se podría haber realizado esta investigación.

Al Dr. Marcelo Nicolalde, Dra. Silvia Gallegos, Dr. Patricio Ramos, gracias por su aporte valioso de conocimientos para la realización de este estudio.

# DEDICATORIA

Al culminar una etapa más como profesional para obtener el grado de Magíster en Nutrición Clínica deseo dedicar esta Tesis a toda mi familia por su apoyo incondicional, pero de manera especial a mi Hijo JAVIER FRANCISCO, a mi Esposo Javier, Hilda María, Abel Amando Papitos lindos que sin su colaboración hubiese sido imposible culminar esta carrera, gracias por todo lo que han hecho por mi hijo y por mí.

*Susana Isabel*

## RESUMEN

La evaluación del adulto mayor es compleja, por esta razón es necesario adecuar los métodos e indicadores específicos, utilizando medidas que garanticen la detección oportuna de diferentes problemas nutricionales y de alguna manera facilitar las intervenciones dietoterapéuticas ya sea en el campo de la nutrición y/o salud pública. El objetivo fue: Analizar la concordancia de las diferentes medidas de estimación de la estatura aplicadas al cálculo del índice de masa corporal (IMC) en la evaluación del estado nutricional de adultos mayores. Así como desarrollar una fórmula de predicción de talla basada en los datos del presente estudio. El método utilizado fue no experimental, de tipo transversal, con 75 adultos mayores del Hogar de Ancianos de la ciudad de Riobamba, en quienes se tomaron medidas tales como peso, talla medida, MB, ATR calculando IMC para cada una de las tallas, para el análisis se utilizó el programa JMP 5.1.

Del cual se generó los siguientes resultados: considerando la relación entre talla calculada con los diferentes segmentos se evidenció una mayor correlación significativa, entre talla medida con talla calculada ATR misma que obtuvo un  $r^2$  igual a 0.883. Utilizando el método de regresión múltiple se obtuvo tres modelos dando una mayor correlación con el M3, con un  $r^2 = 0.922$  en comparación con los otros modelos. Concluyendo que la relación entre talla calculada con los diferentes segmentos tales como MB, ATR, talla medida existe una diferencia significativa estadística y al desarrollar una fórmula de predicción para este grupo de edad se ha contribuido con la ciencia.

## **ABSTRACT**

The older adult is complex; for this reason it is necessary to adequate the specific methods and indicators, using the measurements guaranteeing the opportune detection of the different nutritional problems so as to facilitate the diet-therapeutic interventions in both the nutrition field and public health. The objective was analyzing the agreement of the different estimate measurements of stature applied to the body mass index calculus (IMC) in the evaluation of the nutritional status of the older adults as well as developing a prediction formula of the height based on the present study data. The used method was not experimental, cross-sectioned type, with 75 older adults from the Hogar de Ancianos of Riobamba city whose measurements were taken as to weight, measured height, MB, ATR calculating IMC for each height; for the analysis the Program JMP 5.1 was used.

The following results were generated: considering the relationship between the calculated height and the different segments, a higher significant correlation was evident between measured height and calculated height ATR which obtained an  $r^2$  equal to 0.883. Using the multiple regression method three models were obtained an  $r^2 = 0.922$  as compared to the other models.

It is concluded that in the relationship between calculated height and the different segments such as MB, ATR, measured height there is a statistical significant difference and upon developing a prediction formula in this is age group there has been a contribution to science.



## INDICE DE CONTENIDOS

INDICE	Pág
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	5
A. GENERAL	5
B. ESPECIFICOS	5
III. MARCO TEORICO CONCEPTUAL	7
A. NUTRICION Y ENVEJECIMIENTO	7
B. ASPECTOS DEL ENVEJECIMIENTO QUE INFLUYEN EN LA ALIMENTACIÓN-NUTRICIÓN Y VICEVERSA	8
C. CAMBIOS FISIOLÓGICOS EN EL ENVEJECIMIENTO	9
D. VALORACION ANTROPOMETRICA	10
E. RECOMENDACIONES GENERALES ANTES DE INICIAR LA TOMA DE MEDIDAS	12
F. EQUIPOS E INSTRUMENTOS	12
G. TALLA	13
1. Altura Talón Rodilla	15
2. Media Brazada	17
H. Peso	18
I. INDICE DE MASA CORPORAL	21
IV. HIPOTESIS	24
a. Identificación de variables	24
V. METODOLOGÍA	25

<b>A.</b>	<b>LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN</b>	<b>25</b>
<b>B.</b>	<b>TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>25</b>
<b>C.</b>	<b>POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPO DE ESTUDIO</b>	<b>25</b>
<b>D.</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>26</b>
<b>1.</b>	Identificación	26
<b>2.</b>	Definición	27
<b>3.</b>	Operacionalización	29
<b>E.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>30</b>
<b>a.</b>	Acercamiento	30
<b>b.</b>	Diagnóstico	30
<b>c.</b>	Método estadístico	31
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>33</b>
<b>A.</b>	<b>Características generales del grupo de estudio</b>	<b>33</b>
<b>a.</b>	Edad	33
<b>b.</b>	Sexo	35
<b>B.</b>	<b>Evaluación antropométrica</b>	<b>36</b>
<b>C.</b>	<b>Análisis de correlación</b>	<b>47</b>
<b>D.</b>	<b>Modelos obtenidos</b>	<b>50</b>
<b>E.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>62</b>
<b>VII.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>66</b>
<b>VIII.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>68</b>
<b>IX.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>70</b>
<b>X.</b>	<b>ANEXO</b>	<b>76</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO</b>	<b>Pág</b>
1. Posición correcta de los pies para tomar la talla	14
2. Plano de Fráncfort	14
3. Medición de Altura Talón Rodilla	16
4. Toma de Media Brazada	18
5. Toma de peso con Báscula de Plataforma	19
6. Distribución porcentual de la población según edad (años)	33
7. Distribución porcentual de la población según sexo	35
8. Distribución porcentual de la población según peso (Kg)	38
9. Distribución porcentual de la población según talla medida (cm)	40
10. Distribución porcentual de la población según índice de masa corporal calculado con talla medida	41
11. Correlación entre talla medida y talla calculada con media brazada (cm)	47
12. Correlación entre talla medida y talla calculada con altura talón rodilla (cm)	49
13. Modelo con edad, sexo y media brazada	52
14. Modelos con edad, sexo y altura talón rodilla	55
15. Desarrollo del modelo para calcular la talla con formula propia considerando edad, sexo, media brazada y altura talón rodilla	57

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA</b>		<b>Pág</b>
1.	Ecuaciones para Calcular la Estatura	17
2.	Ecuaciones para Calcular el Peso	20
3.	Índice de masa corporal(IMC) = PESO/TALLA <sup>2</sup>	23
4.	Distribución porcentual del estado nutricional con talla medida según OMS, SEEDO, ANCIANOS	43
5.	Distribución según medida de segmentos	44
6.	Distribución según deferentes medidas de talla	45
7.	Distribución porcentual del diagnóstico nutricional según ANCIANOS considerando diferentes medidas de talla	46
8.	Resumen de la distribución según correlación de medida de talla	51
9.	Distribución del resumen de ajuste según los diferentes modelos	60
10.	Distribución del IMC utilizando talla medida, talla calculada con media brazada, talla calculada con altura talón rodilla, talla con modelo 3.	61

## I. **INTRODUCCIÓN**

La Organización Mundial de Salud establece que los individuos que viven en países desarrollados inician la etapa de adulto mayor a partir de los 65 años de edad; para los países en vías de desarrollo, en que la esperanza de vida es menor, se considera a partir de los 60 años de edad<sup>1</sup>

El envejecimiento a nivel mundial es actualmente uno de los fenómenos de más difícil manejo y solución técnico-económica, sobre todo para los países en desarrollo según el Informe de las Naciones Unidas.

Para el año 2025, se incrementará a 1200 millones de personas de 60 años en adelante, lo que equivale a un 20 % de la población mundial. El 25 % de los ancianos vivirán en los países en desarrollo, es decir 300 millones de personas<sup>2</sup>.

Mientras que para América Latina, en el 2025, se proyecta un incremento del 14 % de personas de la tercera edad<sup>2</sup>.

El envejecimiento individual es un proceso normal cuya principal característica es la limitación de la capacidad de adaptación a los cambios biológicos, psicológicos y sociales y una disminución de la capacidad de reserva de todos los órganos y sistemas.

Es por ello que los adultos mayores son reconocidos como un grupo de riesgo por todas las alteraciones fisiológicas que ocurren en su organismo, tales como: disminución del metabolismo basal, redistribución de la composición corporal, alteraciones en el funcionamiento del aparato digestivo, modificaciones en la percepción sensorial y en la capacidad masticatoria, disminución de la sensibilidad a la sed, aumento de la frecuencia y gravedad de las enfermedades, en especial, enfermedades crónicas no transmisibles y efectos secundarios de los fármacos que comprometen directa o indirectamente el estado nutricional<sup>3</sup>.

La valoración del estado nutricional de este grupo etáreo involucra diversos parámetros como evolución clínica, encuesta dietética, indicadores bioquímicos, evaluación antropométrica, composición corporal entre otros.

De todas las modificaciones corporales que ocurren durante el proceso de envejecimiento, las medidas antropométricas son las más afectadas. De las cuales se destaca la masa corporal y la estatura. En caso de que exista dificultad en la obtención directa de estas medidas, es posible utilizar métodos de estimación.

El Índice de Masa Corporal ha sido ampliamente utilizado para la evaluación del estado nutricional de los adultos mayores, sin embargo, por

las limitaciones que presenta, debe irse asociado a otros indicadores. No obstante, debe ser considerado por su fácil aplicación, la gran disponibilidad de datos existentes, la buena relación que tiene con el proceso salud – enfermedad y la inexistencia de otros parámetros mejores<sup>4</sup>.

La evaluación del adulto mayor es compleja, por esta razón sería necesario adecuar los métodos e indicadores específicos para este grupo de edad, utilizando medidas que garanticen la detección oportuna de diferentes problemas nutricionales y de alguna manera facilitar las intervenciones dietoterapéuticas ya sea en el campo de la nutrición y/o salud pública.

Con lo expuesto anteriormente se justifica la importancia de esta investigación que pretende confirmar que se pueden utilizar medidas de estimación de talla, a la vez proponer una fórmula en donde se utilice parámetros como: edad, sexo, media brazada y altura talón rodilla mismos que serán útiles al momento de calcular el Índice de masa corporal así como la evaluación del estado nutricional en los adultos mayores.

## II. OBJETIVOS

### A. GENERAL

- Analizar la variación del cálculo del índice de masa corporal (IMC) y estado nutricional utilizando diferentes formas de estimación de talla.
- Desarrollar una fórmula de predicción de talla que considere sexo y edad en la población local para mejorar la estimación de la talla, el cálculo del IMC y del estado nutricional.

### B. ESPECIFICOS

- Establecer características biológicas de la población investigada (edad, sexo).
- Determinar peso y talla medida en la población de estudio.
- Estimar la talla aplicando diferentes fórmulas de predicción: Altura talón rodilla, media brazada, y formula desarrollada (generación de la ecuación).



- Calcular el índice de masa corporal con sus diferentes valores según: talla medida, talla estimada y talla con fórmula propuesta.

### **III. MARCO TEORICO CONCEPTUAL**

#### **A. NUTRICIÓN Y ENVEJECIMIENTO**

El conseguir un adecuado estado nutritivo en las personas mayores es un objetivo primordial en la atención socio-sanitaria de esta población e imprescindible para conseguir en estas personas una adecuada calidad de vida.

Cada vez más publicaciones relacionan aspectos nutritivos de la persona con la morbilidad y la mortalidad asociada a distintos aspectos de la práctica de la medicina. Concretamente el déficit proteico altera mecanismos del organismo en forma y grado que todavía no son del todo conocidos pero relacionando directamente con la esperanza de vida<sup>5</sup>.

Los estados carenciales de distintos nutrientes son más frecuentes en las personas mayores. Estos problemas nutricionales pueden dar lugar a alteraciones orgánicas importantes. Estas alteraciones pueden ser de tipo inmunológico (los anticuerpos se elaboran en el organismo a partir de las proteínas), lo que favorecerá la aparición de patologías relacionadas con déficits inmunológicos o de otro tipo.

## **B. ASPECTOS DEL ENVEJECIMIENTO QUE INFLUYEN EN LA ALIMENTACIÓN-NUTRICIÓN Y VICEVERSA**

Las personas mayores son más susceptibles que los adultos jóvenes a los trastornos nutricionales, no solamente a un solo factor sino a una combinación de factores<sup>5</sup>:

- a. El envejecimiento va acompañado de una serie de cambios fisiológicos que describiremos a continuación que modifican los requerimientos nutritivos y que modifican además la utilización de los alimentos por el organismo.
- b. La coexistencia de enfermedades físicas y/o mentales frecuentes a esta edad pueden incrementar o disminuir por un lado los requerimientos nutricionales y por otro pueden limitar la capacidad individual para obtener la adecuada alimentación.
- c. El aislamiento social que puede aparecer como resultado de la enfermedad o del envejecimiento o los cambios culturales, puede limitar el acceso a los alimentos apropiados<sup>5</sup>.
- d. La gran cantidad de personas mayores que viven con ingresos miserables que no les permite adquirir alimentos suficientes

## C. CAMBIOS FISIOLÓGICOS EN EL ENVEJECIMIENTO

Hay que partir de la base de que el envejecimiento es diferente de un individuo a otro e incluso en el mismo individuo de un órgano a otro. El envejecimiento diferencial es responsable de una acentuación de la variabilidad interindividual, que tiene como consecuencia práctica el no poder establecer normas concretas en las pautas alimenticias solo por la edad de la persona<sup>5</sup>.

De todas maneras y a nivel general se produce una modificación de la composición del cuerpo:

1. *Variaciones de peso y talla:* Se estima que la talla disminuye un centímetro por década a partir de la edad adulta. El peso aumenta entre los 40 y los 50 años decreciendo a partir de los 70 años.

2. *Modificación en la composición corporal:* Aumento del tejido adiposo y disminución de tejido muscular, masa magra (6,3% cada década a partir de los 30 años)<sup>5</sup>.

- Disminución del volumen plasmático (8%)
- Disminución del agua corporal total (17%)

- Disminución del agua extracelular (40%)
- Disminución de la densidad ósea (entre un 8 y un 15%) en especial entre las mujeres entre 45 y 70 años

## **D. VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA**

La antropometría, es la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano con diferentes fines<sup>6</sup>.

Con respecto a la composición corporal los primeros estudios datan de mediados del siglo XIX. A partir de entonces el interés por la composición química del cuerpo y sus variaciones cuantitativas y cualitativas, fisiológicas y patológicas ha ido creciendo progresivamente hasta la actualidad. La antropometría puede estimar indirectamente las reservas de grasas y de proteínas somáticas, al medir e interpretar ciertos parámetros antropométricos con diferentes criterios de clasificación nutricional<sup>6</sup>.

Las medidas antropométricas son muy útiles para la evaluación del estado nutricional, son fáciles de obtener y baratas si se aplican a poblaciones de ancianos ambulantes, sanos y sin deformidades. La obtención de estas medidas se complica cuando los sujetos presentan deformidades esqueléticas importantes de su columna vertebral u

otras deformidades anatómicas o en ancianos enfermos, frágiles, encamados o en silla de ruedas.

La malnutrición en los ancianos es crónica en la gran mayoría de los casos, asociándose a pérdida de peso; el porcentaje de pérdida de peso es uno de los parámetros más comúnmente considerado como indicador de desnutrición<sup>7</sup>.

El peso tomado aisladamente no es más que un valor que no nos informa prácticamente de nada, son sus variaciones en el tiempo las que aportan un mayor interés y es un valor que en relación con otras medidas antropométricas como la talla nos es útil para la construcción de índices como el de masa corporal, a partir del que podemos clasificar en el espectro de normalidad, en referencia con la población general de referencia<sup>7</sup>.

Las medidas antropométricas más utilizadas para la valoración del estado nutricional son el peso y la talla, a partir de los cuales calculamos el índice de masa corporal.

## E. RECOMENDACIONES GENERALES ANTES DE INICIAR LA TOMA DE MEDIDAS

Antes de iniciar la toma de las medidas antropométricas, procuraremos que la habitación destinada al estudio antropométrico sea suficientemente amplia para que nos permita movernos con libertad y con posibilidad de regulación de temperatura para hacerla confortable a la persona que vamos a medir, que estará descalza y con la menor ropa posible (pantalón corto o ropa interior). Los puntos anatómicos que servirán de referencia se marcarán para la toma posterior de medidas<sup>8</sup>.

## F. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

El material antropométrico debe ser de manejo sencillo, homologado, suficientemente preciso y debe equilibrarse periódicamente<sup>9</sup>.

- **Báscula.** Balanza pesa personas con precisión de 100 gramos.
- **Tallímetro.** Escala métrica apoyada sobre un plano vertical y una tabla o plano horizontal dotada de un cursor deslizante para contactar con la parte superior de la cabeza o vértex. Precisión 1 mm.

- **Cinta antropométrica.** Cinta flexible, no elástica, con escala de fácil lectura, unidades en centímetros. Se utiliza para medir perímetros, longitudes y para localización del punto medio entre dos puntos anatómicos<sup>9</sup>.

## G. TALLA

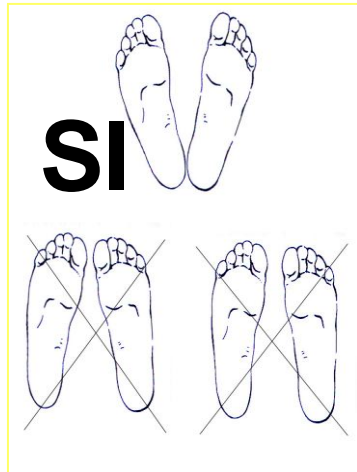
Esta medida se obtiene con el paciente de pie, en posición de atención antropométrica, con los talones, glúteos, espalda y región occipital en contacto con el plano vertical del tallímetro<sup>10</sup>.

En el momento de la medida, el sujeto hará una inspiración profunda para compensar el acortamiento de los discos intervertebrales, puede ser ayudado por el antropometrista, que efectuará una leve tracción hacia arriba desde el maxilar inferior, manteniendo la cabeza en el plano de Fráncfort horizontal<sup>11</sup>.



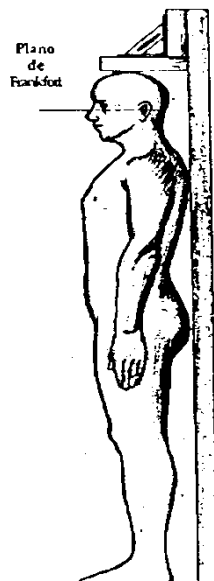
**Gráfico 1.**

**Posición correcta de los pies para tomar la talla**



**Gráfico 2.**

**Plano de Fráncfort**



El valor de la talla puede estar influenciado por la incidencia de diversos factores orgánicos, tanto intrínsecos como extrínsecos. En primer lugar los cambios propios del esqueleto determinan que durante el envejecimiento y aún en fases previas se produzca una paulatina disminución de la talla. Por otra parte, con el envejecimiento frecuentemente se produce una reducción en la ingesta calórica, lo cual determina que la reparación y renovación tisular se encuentren comprometidas.

Estas consideraciones, entre otras, determinarán la reducción de este parámetro de forma concomitante a la edad avanzada.

### **1) Altura Talón Rodilla**

La altura rodilla (AR) se mide la distancia entre el talón y la parte más alta de la articulación de la rodilla, por la parte lateral externa, con la pierna flexionada en el individuo sentado y formando un ángulo de 90° entre el muslo y la pantorrilla. Este parámetro, a través de unas fórmulas, permite estimar la talla en personas de entre 60 y 80 años<sup>12</sup>.

### Gráfico 3.

#### Medición de Altura Talón Rodilla



En la población anciana existe una gran prevalencia de patologías invalidantes; es por ello por lo que se encuentran serias dificultades para obtener la talla cuando existen dificultades de movimiento, deformidades importantes de la columna vertebral, o cuando están encamados o en sillas de ruedas. Por este motivo, se han desarrollado otras formas de hacer una aproximación lo más exacta posible a la talla de los sujetos con estas dificultades

Con la premisa de que los huesos largos mantienen la longitud del adulto en su madurez, a partir de su medida se han calculado sencillas fórmulas con las que podemos estimar la talla, haciendo una

aproximación bastante exacta. Chumlea, Roche y Steinbaugh en 1985 formularon unas ecuaciones para calcular la estatura en personas de 60 a 90 años a partir de la altura de la rodilla; el inconveniente viene dado por la incomodidad y falta de disponibilidad del instrumento de medida.

Posteriormente Arango y Zamora en 1995 desarrollan su propia fórmula a partir de la medida de la distancia rodilla-maléolo externo LRM midiéndola con una cinta métrica.

### **Tabla 1.**

#### **Ecuaciones para Calcular la Estatura**

##### **FÓRMULA ALTURA RODILLA - TALÓN DE CHUMLEA**

*Para la talla del hombre = (2,02 x altura rodilla) - (0,04 x edad) + 64,19*

*Para la talla de la mujer = (1,83 x altura rodilla) - (0,24 x edad) + 84,88*

##### **FÓRMULA RODILLA – MALÉOLO DE ARANGO Y ZAMORA**

*Para la talla del hombre (cm) = ( LRM x 1,121 ) – ( 0,117 x edad años) + 119,6*

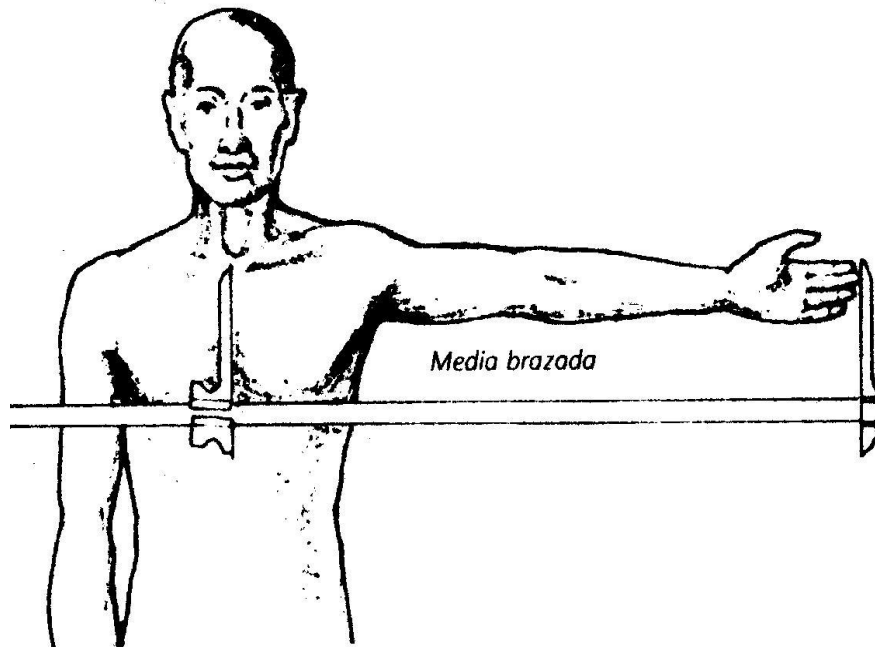
*Para la talla de la mujer (cm) = ( LRM x 1,263) – ( 0,159 x edad años) + 107,*

## **2) Media Brazada**

La técnica consiste en que el individuo extienda el brazo y con la cinta métrica se le mida, desde la punta del dedo medio hasta la parte central de la escotadura del esternón, a la altura de la tráquea<sup>13</sup>.

#### Gráfico 4.

#### Toma de Media Brazada



Para obtener la talla el resultado de la medición se multiplica por dos.

#### H. Peso

Es una medida sencilla a la que todos estamos acostumbrados, tan sólo necesitamos una báscula suficientemente precisa (error  $\pm 100$  g), utilizando esta medida para el control evolutivo, será aconsejable

tomarla siempre a la misma hora y en las mismas circunstancias, procurando equilibrarla periódicamente<sup>14</sup>.

### **Gráfico 5.**

#### **Toma de peso con Báscula de Plataforma**



El peso no es siempre fácil de obtener sobretodo en ancianos encamados, para ello tendremos que recurrir a sillones báscula o pesos de cama. También existen fórmulas que estiman el peso de estos sujetos cuando es imposible obtenerlo de otra forma; éstas se construyen a partir de otras medidas antropométricas como el perímetro del brazo (PB), el perímetro de la pierna (PP), el pliegue cutáneo tricípital (PCT) y la altura rodilla. Pese a su existencia, estas fórmulas, por su complejidad, casi no son utilizadas en la práctica habitual<sup>14</sup>.

En ocasiones no es posible conocer el peso habitual del anciano para poder estimar los cambios de peso en un periodo de tiempo; estos cambios, para la valoración del estado nutricional, son tan importantes o más que el mismo peso. En estos casos, es necesario recurrir a la comparación entre el peso actual y el peso ideal que le corresponde a sujeto por su edad y su sexo en las tablas de normalidad, que también plantean algunas dificultades en las edades más extremas, o bien podemos calcular el peso ideal con fórmulas:

**Tabla 2.**

**Ecuaciones para Calcular el Peso**

<b>INDICE DE BROCCA</b> Peso ideal = talla (cm) – 100
<b>METROPOLITAN LIFE INSURANCE:</b> Peso ideal = [talla (cm) - 150] · 0,75+50 [(edad – 20)/20]
<b>LORENTZ EN HOMBRES:</b> Peso ideal = talla (cm) - 100 - [(talla - 150)/4]

**LORENTZ EN MUJERES:**

Peso ideal = talla (cm) -100 - [(talla - 150)/2,5]

Es importante tener en cuenta en la valoración del peso la existencia de edemas o ascitis que puedan presentar los sujetos.

**I. ÍNDICE DE MASA CORPORAL**

Se construye combinando dos variables antropométricas: el peso y la talla. Es un índice ampliamente utilizado que nos permite de una forma sencilla clasificar a la población en un estado nutricional determinado.

Si bien su interés fundamental se ha centrado en la clasificación de los grados de obesidad la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) recomienda el empleo del IMC como indicador de adiposidad corporal en los estudios epidemiológicos realizados en la población adulta entre 20 y 69 años<sup>15</sup>.

No existe un criterio uniforme para delimitar los intervalos de normopeso y sobrepeso según los valores del IMC. Se tienden a aceptar como puntos de corte para definir el peso insuficiente valores del IMC < 18 y para la obesidad, valores del IMC ≥ 30. La OMS ha



propuesto una clasificación del estado nutricional basado en el IMC; asimismo la SEEDO, aunque coincidiendo en algunos puntos de corte, aumenta la clasificación. Para la población anciana han construido unos valores de clasificación utilizando los publicados por Equius.

También se han definido valores de IMC inferiores al percentil 15 como desnutrición y como obesidad los superiores al percentil 85 de la distribución de referencia, es decir, ancianos, ya que los indicadores en la población adulta no tienen por qué ser coincidentes con los de la población anciana<sup>15</sup>.

Algunos autores han estudiado los valores de referencia para esta población. Un análisis del Systolic Hipertension in the Elderly Program (SHEP) comprobaron que un IMC menor de 20 estuvo asociado con mayor mortalidad y accidente cerebral vascular. Una menor mortalidad estuvo asociada con un IMC entre 25 y 28. Otro estudio realizado en una comunidad italiana encontró que un IMC de 27 kg/m<sup>2</sup> no estuvo asociado en forma significativa con una mayor mortalidad, sí en cambio un IMC menor de 22 kg/m<sup>2</sup>. En resumen, de estos estudios lo que podemos extraer es que con un IMC entre 20 y 30 la mortalidad se mantiene plana subiendo en ambos extremos de la curva.

Ahora bien, pese a que en estos estudios se controlaron las variables de confusión, existen determinadas características de los ancianos que pueden no haber sido consideradas y que deben tenerse en cuenta, como la existencia de pérdida de la masa magra o la coexistencia de otros factores<sup>16</sup>.

**Tabla 3.**

**Índice de masa corporal (IMC) = PESO/TALLA<sup>2</sup>**

Estado nutricional	OMS <sup>17</sup>	SEEDO <sup>18</sup>	ANCIANOS <sup>19</sup>
<b>DESNUTRICION SEVERA</b>			< 16 kg/m <sup>2</sup>
<b>DESNUTRICION MODERADA</b>			16-16,9 kg/m <sup>2</sup>
<b>DESNUTRICION LEVE</b>			17-18,4 kg/m <sup>2</sup>
<b>PESO INSUFICIENTE</b>	<18,5 kg/m <sup>2</sup>	<18,5 kg/m <sup>2</sup>	18,5-22 kg/m <sup>2</sup>
<b>NORMOPESO</b>	18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup>	18,5-21,9 kg/m <sup>2</sup>	22-26,9 kg/m <sup>2</sup>
<b>RIESGO DE SOBREPESO</b>		22-24,9 kg/m <sup>2</sup>	
<b>SOBREPESO</b>	25-29,9 kg/m <sup>2</sup>	25-26,9 kg/m <sup>2</sup>	27-29,9 kg/m <sup>2</sup>
<b>SOBREPESO GRADO II (PREOBESIDAD)</b>		27-29,9 kg/m <sup>2</sup>	
<b>OBESIDAD GRADO I</b>	30- 34,9 kg/m <sup>2</sup>	30-34,9 kg/m <sup>2</sup>	30-34,9 kg/m <sup>2</sup>
<b>OBESIDAD GRADO II</b>	35-39,9 kg/m <sup>2</sup>	35-39,9 kg/m <sup>2</sup>	35-39,9 kg/m <sup>2</sup>
<b>OBESIDAD GRADO III</b>	≥40kg/m <sup>2</sup>	40-49,9 kg/m <sup>2</sup>	40-49,9 kg/m <sup>2</sup>
<b>OBESIDAD GRADO IV (EXTREMA)</b>		≥50 kg/m <sup>2</sup>	≥50 kg/m <sup>2</sup>

**FUENTE:** <sup>17</sup>World Health Organization. Programme of Nutrition, Family and Reproductive Health Obesity Preventing and Managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Ginebra, 3-5 junio, 1997. Ginebra WHO; 1998.

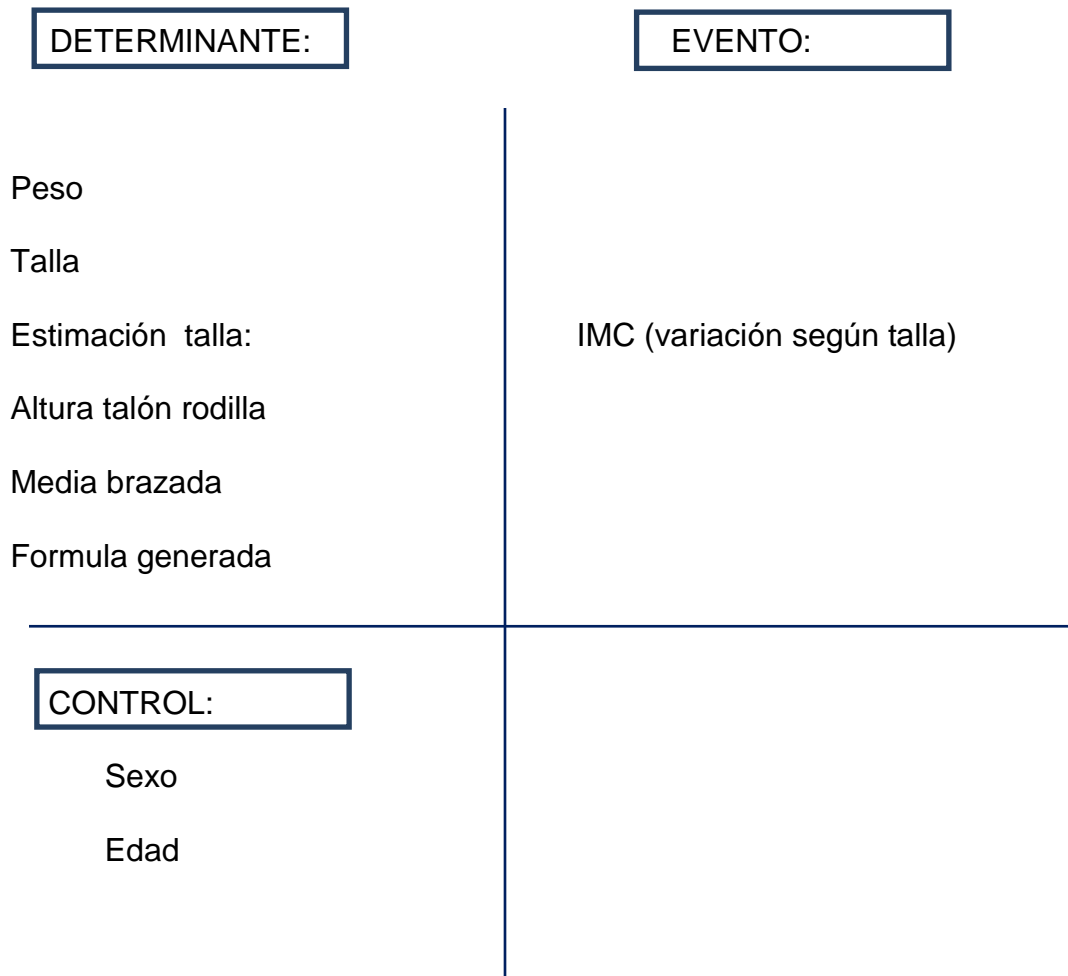
<sup>18</sup>Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), Consenso español 1995 para la evaluación de la obesidad y la realización de estudios epidemiológicos. MedClin (Barc)1996; 107:782-787

<sup>19</sup>Esquiús M, Schwart S, Lopez Hellin J, Andreu AL, Garcia E. Parámetros antropométricos de referencia de la población anciana. MedClin (Barc) 1993; 100: 692-698

## IV. HIPÓTESIS

Existen diferencias en el cálculo del IMC y estado nutricional en relación a la aplicación de diferentes métodos de estimación de talla en adultos mayores.

### a) Identificación de variables



## V. METODOLOGÍA

### A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en el Hogar de Ancianos, de la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo (2011). Tuvo una duración de ocho meses aproximadamente.

### B. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño no experimental. Tipo Transversal que mide a la variable principal y secundaria una sola vez y al mismo tiempo.

### C. POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPO DE ESTUDIO

Población Fuente:	Adultos Mayores, del Hogar de Ancianos de la ciudad de Riobamba.
Población elegible:	Adultos Mayores.
Criterios de elegibilidad:	Igual o mayor a 65 años.
Criterios de inclusión:	Todos los adultos mayores del Hogar de Ancianos.
Criterios de exclusión:	Adultos Mayores que no se encuentren en el Hogar de Ancianos de la ciudad de Riobamba y que se encuentren encamados. Ancianos que no deseen participar.

---

Con lo expuesto anteriormente la población para esta investigación fue de 75 mayores de edad.

## **D. VARIABLES**

### **1. Identificación**

#### **Covariante 1 / Principales**

- IMC: (Variación según talla)

#### **Covariante 2/ Secundaria**

Peso

Talla

Estimación de talla:

- Altura Talón rodilla
- Media brazada
- Formula Generada

Control

- Edad
- Sexo

## 2. Definición

**Evaluación nutricional.-** Es un proceso sistemático de obtención, verificación, e interpretación de datos para tomar decisiones acerca de la naturaleza y causa de los problemas relacionados con la nutrición. Requiere comparaciones entre la información obtenida y estándares confiables (metas ideales). Es un proceso continuo, dinámico que implica no sólo la recopilación de datos iniciales, sino también una evaluación continua y el análisis de las necesidades del paciente o del grupo. Proporciona las *bases para el diagnóstico nutricional*<sup>20</sup>

**IMC.-** Es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo y sirve para evaluar el estado nutricional de una persona<sup>21</sup>.

**Peso.-** Es la medida de la masa corporal expresada en kilogramos<sup>13</sup>.

**Talla Medida (estatura).-** Es la altura que tiene un individuo en posición vertical desde el punto más alto de la cabeza hasta los talones en posición de “firmes”, se mide en centímetros (cm)<sup>13</sup>.

**Media Brazada.-** Es una técnica que consiste en que el individuo extienda el brazo y con la cinta métrica se le mida, desde la punta del dedo medio hasta la parte central de la escotadura del esternón, a la altura de la tráquea<sup>13</sup>.

**Altura Talón Rodilla.-** Se usa para estimar la estatura de los individuos que no pueden o no deben medirse de pie.

**Edad.-** Es el término que se utiliza para hacer mención al tiempo que ha vivido un ser vivo.

**Sexo.-** Se refiere al conjunto de características biológicas que definen al espectro de humanos como masculino y femenino.

### 3. Operacionalización

VARIABLE	ESCALA	VALOR
Peso	CONTINUA	Kg
Talla	CONTINUA	Cm
Estimación de talla:		
Altura talón rodilla	CONTINUA	Cm
Media brazada	CONTINUA	Cm
Formula generada	CONTINUA	Cm
IMC talla	CONTINUA	Kg/m <sup>2</sup>
IMC con talla estimada Altura talón rodilla	CONTINUA	Kg/m <sup>2</sup>
IMC con talla estimada Media brazada	CONTINUA	Kg/m <sup>2</sup>
IMC con talla estimada con formula generada	CONTINUA	Kg/m <sup>2</sup>
IMC SEGÚN: Esquius M, Schwart S, Lopez Hellin J, Andreu AL, Garcia E. Parámetros antropométricos de referencia de la población anciana. MedClin (Barc) 1993; 100: 692-698	ORDINAL	< 16 kg/m <sup>2</sup> 16-16,9 kg/m <sup>2</sup> 17-18,4 kg/m <sup>2</sup> 18,5-22 kg/m <sup>2</sup> 22-26,9 kg/m <sup>2</sup> 27-29,9 kg/m <sup>2</sup> 30-34,9 kg/m <sup>2</sup> 35-39,9 kg/m <sup>2</sup> 40-49,9 kg/m <sup>2</sup> ≥50 kg/m <sup>2</sup>
<b>CONTROL</b>		
<b>Edad</b>	CONTINUA	Años
<b>Sexo</b>	ORDINAL	Hombre Mujer



## E. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

### a) Acercamiento

Se realizó un oficio al Director del Hogar de Ancianos de la ciudad de Riobamba para que autorice la investigación en los adultos mayores, una vez autorizado, se procedió a informar a cada uno de los adultos mayores acerca de la investigación a la vez realizar el consentimiento de su participación para luego recolectar los datos.

### b) Diagnóstico

Se puso en práctica las técnicas establecidas y aprendidas para la recolección de los datos según la Organización Mundial de Salud, se utilizó cinta métrica, para la toma de media brazada y altura talón rodilla, para el peso y talla medida se necesitó de la báscula de plataforma, para recolección de datos se utilizó el anexo 1.

Para obtener la talla calculada con media brazada se utilizó la siguiente fórmula:

Estimación de talla (cm)= Media envergadura de brazo x 2 (cm)

Mientras que para calcular talla con altura talón rodilla se recurrió a la fórmula propuesta por Chumlea para hombres y mujeres que se describe a continuación:

$$\text{Hombre} = (2,02 \times \text{altura rodilla}) - (0,04 \times \text{edad}) + 64,19$$

$$\text{Mujer} = (1,83 \times \text{altura rodilla}) - (0,24 \times \text{edad}) + 84,88$$

c) Método estadístico

Una vez que se recolecto los datos se construyó la línea base, con las siguientes variables: sexo, edad, peso, talla medida, media brazada, altura talón rodilla, talla calculada a través de segmentos, predicción de talla, cálculo de IMC diagnóstico, parámetros que se necesitaba en este estudio.

Se utilizaron medidas de tendencia central como: promedio o media aritmética, mediana; medidas de dispersión tales como: valor mínimo, valor máximo, desviación estándar.

También se determinó la correlación entre modelos donde se calculó  $r^2$ , factor Fisher de probabilidad, entre otros los cuales reflejaron variabilidad, correlación, significancia con valores de  $p \leq 0,05$ , con la ayuda de pruebas de significancia estadística tal como el análisis de varianza, prueba t de student.

La generación de la ecuación se logró a través del ajuste de las medidas antropométricas obtenidas con el método de Regresión Lineal Múltiple para la creación de diferentes modelos.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa JMP, versión 5.1

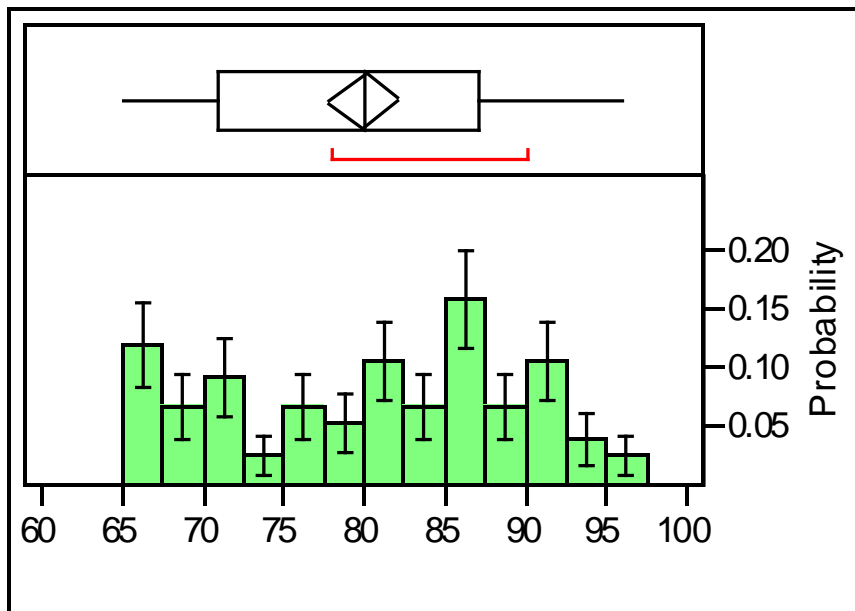
## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### A. Características generales del grupo de estudio

#### a. Edad

Gráfico 6.

Distribución porcentual de la población según edad (años)



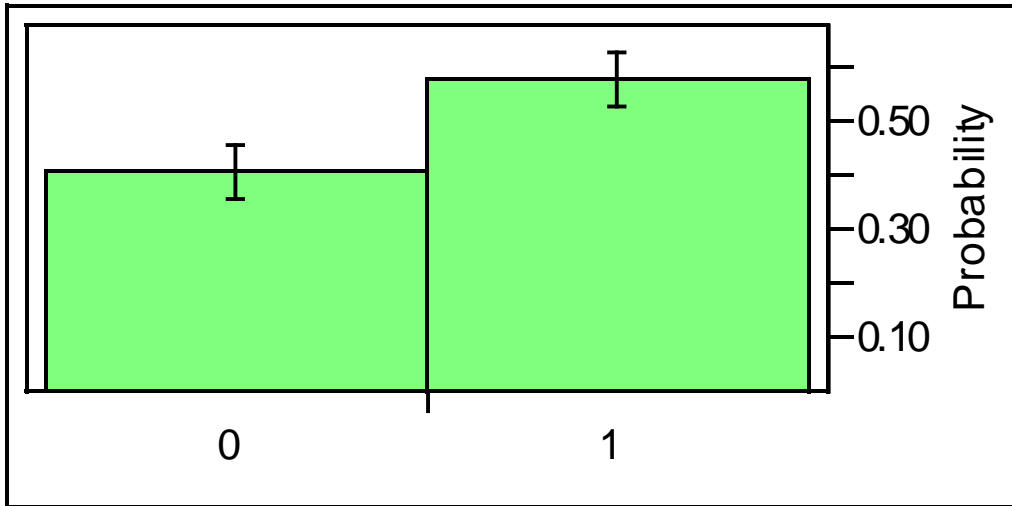
La población investigada tuvo una edad mínima de 65.0 años y una máxima de 96.0 años, con una mediana de 80.0 años; una edad promedio de 79,9 años y una desviación estándar de 9,2. La distribución es asimétrica negativa o sesgada

a la izquierda, ya que los datos tienden a concentrarse hacia la parte superior de la distribución y se extienden más hacia la izquierda. La media o promedio fue menor que la mediana. Existiendo una mayor concentración entre 77 y 90 años.

## b. Sexo

Gráfico 7.

Distribución porcentual de la población según sexo.



Frecuencias	Nº	%
Hombres 0	31	41.3
Mujeres 1	44	58.6
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100</b>

El 41.3 % de la población investigada corresponde al sexo masculino y el 58,6 % al femenino, al comparar estos datos y considerando que en el Ecuador existe 1'229.089 adultos mayores (personas de más de 60 años), de los cuales el (53,4%) son mujeres<sup>24</sup>, se puede considerar que no nos alejamos de la realidad nacional por lo tanto se ve reflejado una mayor tendencia de mortalidad en el género masculino.

## **B. Evaluación antropométrica**

La imposibilidad de obtener la medición precisa de la estatura ante los cambios de la edad, exige su sustitución por medidas alternativas en alta correlación con ella, que están menos afectadas que los de la zona del tronco, para ser utilizadas como una medida independiente para estimar la estatura.

Se hallaron las ecuaciones de mejor ajuste para la predicción de la estatura, lo cual permite proponer las dimensiones alternativas (brazo, hemibrazo derecha, hemibrazo izquierda y la combinación de la altura de la rodilla con la longitud hombro-codo, entre otras), aplicables en diferentes circunstancias a personas en las que se requiera de una valoración de su estado, y donde no sea posible o recomendable obtener directamente la talla<sup>22</sup>.

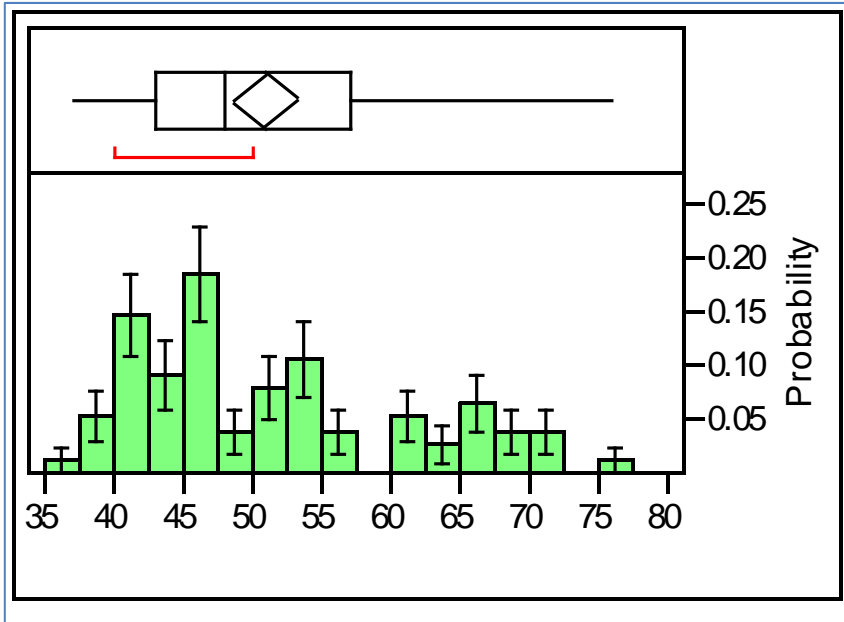
De los métodos antropométricos, el más utilizado para evaluar el estado nutricional es el índice de masa corporal (IMC), dado por la sencillez de su medición, que lo hace aplicable en grandes grupos de población y su fácil interpretación. Tiene mucha importancia para la epidemiología nutricional por el riesgo que constituyen para la salud los valores extremos asociados a él<sup>23</sup>.

La efectividad que ha tenido el empleo indistinto de cada una de las variables antropométricas, con algunas combinaciones que se pueden utilizar para medir el estado nutricional, hoy en la actualidad vienen a ser indicadores más confiables para un adecuado diagnóstico.



**Gráfico 8.**

**Distribución porcentual de la población según peso (kg)**



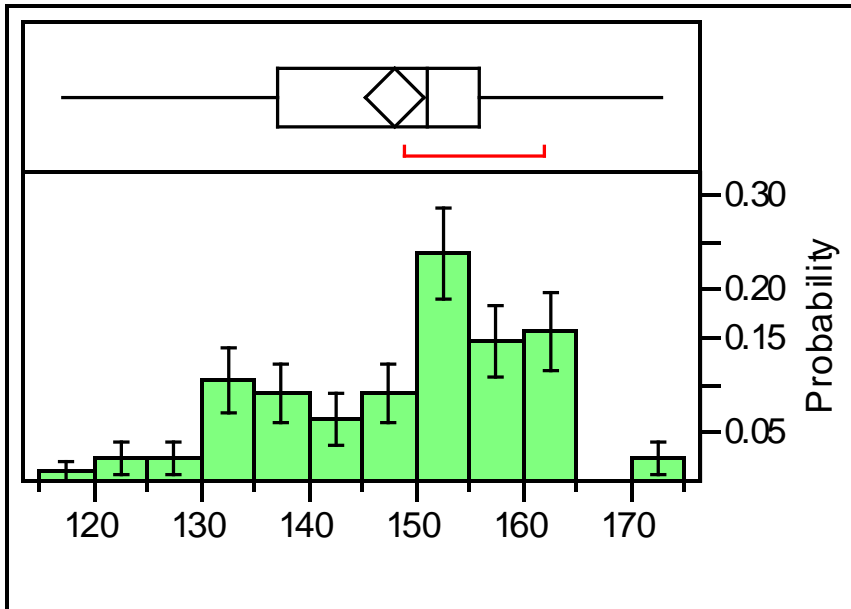
<b>CUANTILES</b>	<b>Kg</b>
<b>Máximo</b>	76.0
<b>Mediana</b>	48.0
<b>Mínimo</b>	37.0
<b>Promedio</b>	50.8
<b>Desviación estándar</b>	10.0

La población investigada tiene un peso máximo de 76.0 kilogramos, un mínimo de 37.0 kg, con una mediana de 48.0 kg; su peso promedio fue 50.8 kilogramos y una desviación estándar de 10.0. Siendo de tipo asimétrico positiva o sesgada a la derecha por que los datos tienden a concentrarse hacia la parte inferior de la

distribución y se extienden más hacia la derecha. La media o promedio fue mayor que la mediana. Concentrándose ente 40 y 50 kilogramos de peso.

### Gráfico 9.

#### Distribución porcentual de la población según talla medida (cm)

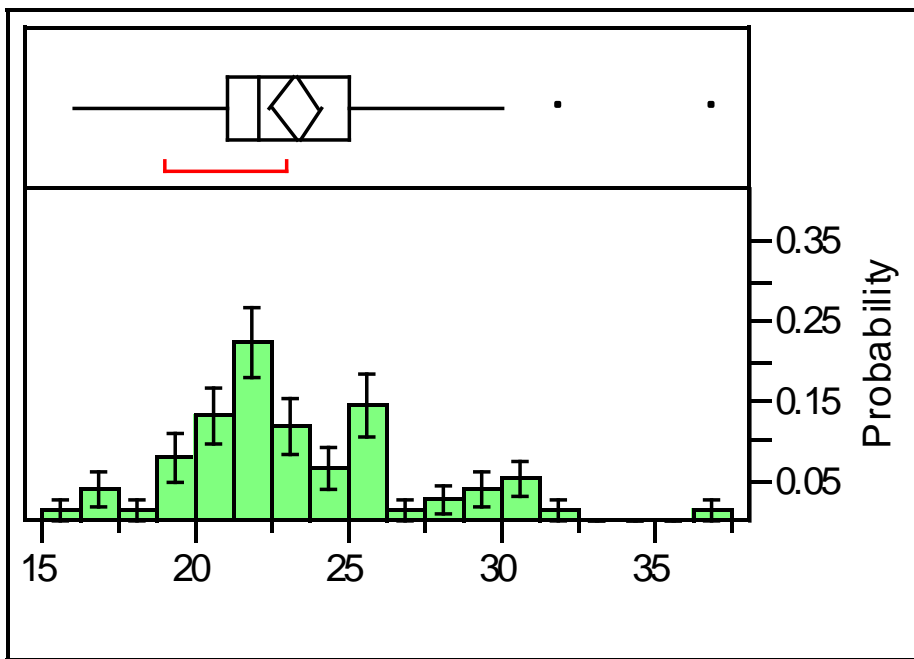


CUANTILES	cm
Máximo	173.0
Mediana	151.0
Mínimo	117.0
Promedio	147.9
Desviación estándar	12.2

La población investigada obtuvo una talla máxima de 173.0 cm y una mínima de 117.0 cm, con una mediana de 151.0 cm; la talla promedio es de 147.9 centímetros y una desviación estándar de 12.2. La distribución es asimétrica negativa o sesgada a la izquierda, ya que los datos tienden a concentrarse hacia la parte superior de la distribución y se extienden más hacia la izquierda. La media o promedio fue menor que la mediana. Concentrándose entre 150 y 160 centímetros.

### Gráfico 10.

Distribución porcentual de la población según índice de masa corporal calculado con talla medida.



CUANTILES	Kg/m <sup>2</sup>
Máximo	37.0
Mediana	22.0
Mínimo	16.0
Promedio	23.2
Desviación estándar	3.8

En la población investigada se encontró un índice de masa corporal máximo de 37.0 kgs/m<sup>2</sup>, un mínimo de 16.0 kgs/m<sup>2</sup>, con una mediana de 22.0 kgs/m<sup>2</sup>; teniendo un promedio de 23.2 kgs/m<sup>2</sup> y una desviación estándar de 3.8. Siendo de tipo asimétrica positiva o sesgada a la derecha por que los datos tienden a concentrarse hacia la parte inferior de la distribución y se extienden más hacia la

derecha. La media o promedio fue mayor que la mediana. Concentrándose entre 18 y 23 kgs/m<sup>2</sup>.

**Tabla 4.**

**Distribución porcentual del estado nutricional con talla medida según OMS, SEEDO, ANCIANOS.**

Estado nutricional	OMS		SEEDO		ANCIANOS	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
DESNUTRICION					5	6.9
PESO INSUFICIENTE	5	6.6	5	6.6	18	24.0
NORMOPESO	47	62.6	16	21.3	40	53.3
RIESGO DE SOBREPESO			31	41.3		
SOBREPESO	17	22.6	11	14.6	6	8.0
SOBREPESO GRADO II (PREOBESIDAD)			6	8.0		
OBESIDAD	6	7.9	6	7.9	6	7.9
TOTAL	75	100	75	100	75	100

Cuando se comparó los tres parámetros tales como OMS, SEEDO Y ANCIANOS, se pudo observar lo siguiente: según las recomendaciones para la población anciana, los adultos mayores tienen una desnutrición del (6.9 %), mientras que con las dos restantes no reflejaron datos, mientras que un (24 %) de la población investigada se considera con peso insuficiente; con respecto a lo establecido por SEEDO se pudo observar que apenas el (21.3 %) de la población investigada es catalogada con el diagnóstico de normopeso, siendo el valor más bajo en comparación con la OMS y Ancianos, también considera un (41.3 %) con riesgo de sobrepeso y un (8.0%) de preobesidad según SEEDO.

En cuanto al exceso de peso los tres estándares no muestran diferencias con un porcentaje igual a (7.9 %).

**Tabla 5.**

**Distribución según medida de segmentos**

<b>MEDIDA</b>	<b>MAXIMO</b>	<b>MINIMO</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>
<b>Media brazada</b>	89.0	59.0	74.0	72.7	6.4
<b>Altura talón rodilla</b>	55.0	27.0	44.0	42.6	6.2

La población investigada obtuvo una media brazada máxima de 89.0 cm y una mínima de 59.0 cm, con una mediana de 74.0 cm; con un promedio de 72.7 en centímetros y una desviación estándar de 6.4. Si se representaría gráficamente la curva normal de distribución sería de tipo asimétrica negativa o sesgada a la izquierda, ya que los datos tienden a concentrarse hacia la parte superior de la distribución extendiéndose más hacia la izquierda. Otro aspecto importante por mencionar es que el promedio es menor que la mediana.

Con respecto al parámetro altura talón rodilla tuvo una máxima de 55.0 cm y una mínima de 27.0 cm, con una mediana de 44.0 cm; una altura talón rodilla promedio de 42.6 en centímetros y una desviación estándar de 6.2. Con estos resultados la distribución es asimétrica negativa o sesgada a la izquierda, ya que los datos tienden a concentrarse hacia la parte superior de la misma extendiéndose más hacia la izquierda. La media o promedio es menor que la mediana.

**Tabla 6.**

**Distribución según diferentes medidas de talla**

MEDIDA	PROMEDIO	DIFERENCIA DE PROMEDIOS (t) DE STUDENT p	MINIMO	MAXIMO	DESVIACION ESTANDAR
Talla medida	147,9		117.0	173.0	12.2
Talla calculada con media brazada	145.6	0.0007*	118.0	178.0	13.0
Talla calculada con altura talón rodilla	145.0	<0.001*	117.0	172.0	12.5

X\* =  $p < 0.05$  significativo.

Respecto a la distribución según la toma y cálculo de diferentes medidas de talla se pudo observar que en relación a la talla medida y las tallas calculadas según segmentos existió diferencia entre promedio, valor mínimo, valor máximo y desviación estándar.

También se observó que existe una diferencia estadísticamente significativa de los promedios realizados entre la talla medida con cada una de las tallas calculadas con un nivel de significancia menor a  $p < 0.05$



**Tabla 7.**

**Distribución porcentual del diagnóstico nutricional según ANCIANOS considerando diferentes medidas de talla.**

MEDIDA	IMC (PROMEDIO)	DESNUTRICION		PESO INSUFICIENTE		NORMO PESO		SOBREPESO		OBESIDAD	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Talla medida	23.2	5	6.6	18	24.0	40	53.3	6	8.0	6	7.9
Talla calculada con media brazada	24.0	6	8.0	9	12.0	45	60.0	7	9.3	8	10.6
Talla calculada con altura talón rodilla	24.2	4	5.3	10	1.3	45	60.0	6	8.0	10	13.3

Se pudo observar que el promedio del Índice de Masa Corporal de las dos medidas con talla calculada no muestra diferencia, pero si observamos en relación a la talla medida encontramos diferencias

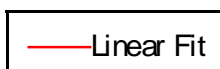
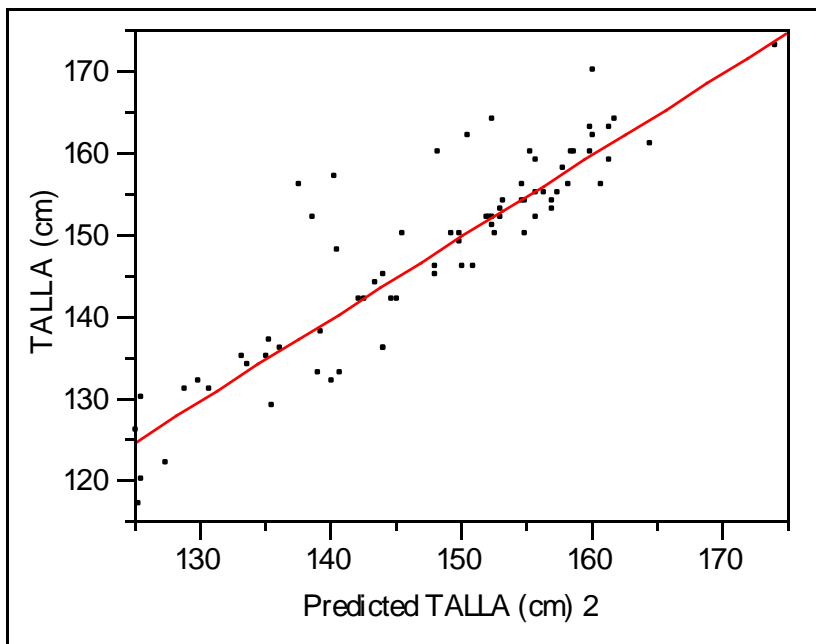
Al realizar el diagnóstico nutricional se evidencia una sobre estimación de los valores sobre todo en peso insuficiente y obesidad mismos que con llevan a dar diagnósticos erróneos.

### C. Análisis de correlación

Siendo el análisis de correlación una de las técnicas estadísticas que se emplean para medir y analizar la intensidad de la asociación entre dos variables, para este estudio se realizó entre talla medida con talla calculada con la toma de media brazada y talla medida con talla calculada con altura talón rodilla, además con la prueba de regresión lineal simple se pudo obtener algunos modelos.

**Gráfico 11.**

**Correlación entre talla medida y talla calculada con media brazada (cm)**



## Linear Fit

TALLA MEDIDA (cm) =  $-7.84e-12 + 1$  TALLA CALCULADA CON MEDIA  
BRAZADA (cm)

## Summary of Fit

$r^2$  0.804958

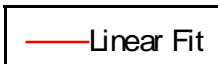
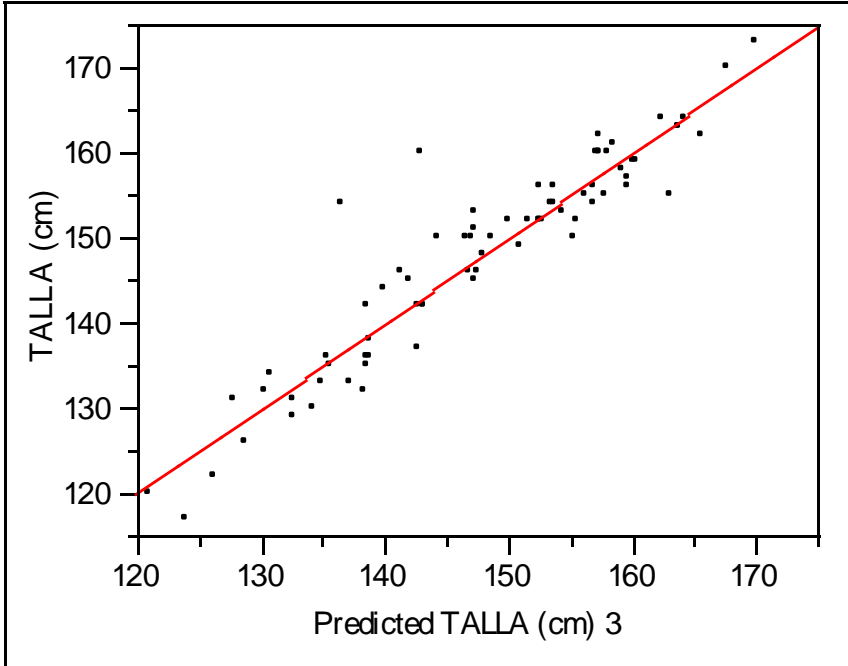
## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	8858.551	8858.55	301.2781
Error	73	2146.436	29.40	Prob > F
C. Total	74	11004.987		<.0001

Con los datos obtenidos se pudo establecer una correlación entre talla medida y talla calculada con media brazada ya que el valor de  $r^2$  fue de (0.80) teniendo como resultado una correlación significativa de  $p < 0,05$  ( $< 0.0001$ ).

**Gráfico 12.**

**Correlación entre talla medida y talla calculada con altura talón rodilla (cm)**



**Linear Fit**

$$\text{TALLA MEDIDA (cm)} = 3.496e-12 + 1 \text{ TALLA CALCULADA CON ALTURA TALON RODILLA (cm) 3}$$

**Summary of Fit**

$$r^2 \qquad \qquad \qquad 0.883425$$

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	9722.081	9722.08	553.2064
Error	73	1282.906	17.57	Prob > F
C. Total	74	11004.987		<.0001

Al realizar el cruce de variables como fueron talla medida y talla calculada con altura talón rodilla se pudo obtener un  $r^2$  igual a (0.883425) el mismo que nos dio como resultado una correlación significativa, teniendo como parámetro un nivel de significación menor a  $p < 0,05$ .

**Tabla 8.**

**Resumen de la distribución según la correlación de medida de talla**

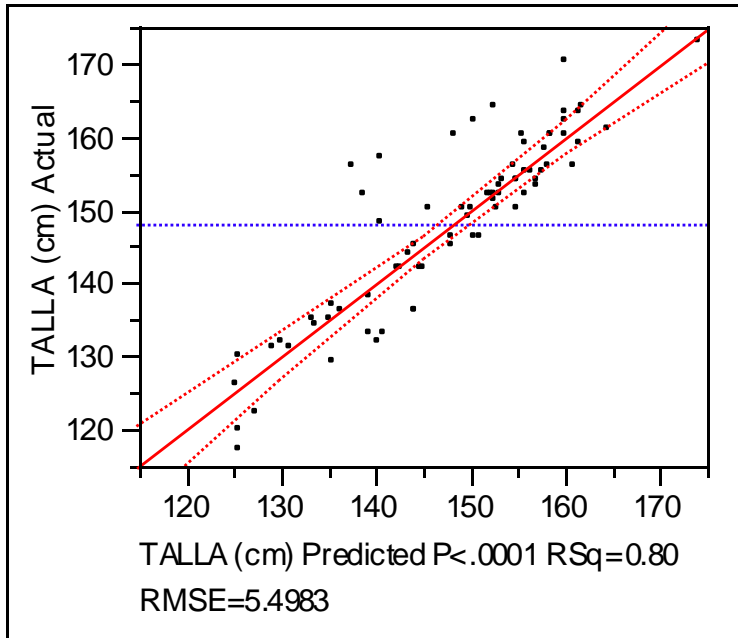
<b>MEDIDA</b>	<b>r<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
<b>Talla medida y talla calculada con media brazada</b>	0.80	80.4
<b>Talla medida y talla calculada con altura talón rodilla</b>	0.88	88.3

Como podemos ver en la tabla resumen que la relación entre las dos variables de talla calculada con los diferentes tomas de los segmentos con la talla medida existe una correlación significativa, ya que obtuvo un valor de 88.3 %, mientras que al comparar la talla medida con la talla calculada con media brazada mostro un valor de 80.4 %.

## D. Modelos obtenidos

Gráfico 13.

### Modelo con edad, sexo y media brazada



### Summary of Fit

$r^2$  0.804958

### Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	3	8858.551	2952.85	97.6746
Error	71	2146.436	30.23	Prob > F
C. Total	74	11004.987		<.0001

## Lack Of Fit

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Lack Of Fit	66	1979.7694	29.9965	0.8999
Pure Error	5	166.6667	33.3333	Prob > F
Total Error	71	2146.4360		0.6370
				Max RSq
				0.9849

## Parameter Estimates

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	38.179697	10.30765	3.70	0.0004
EDAD	-0.09959	0.072085	-1.38	0.1714
SEXO	-1.27125	1.544499	-0.82	0.4132
MB (cm)	1.6276138	0.114748	14.18	<.0001

## Effect Tests

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob > F
EDAD	1	1	57.7027	1.9087	0.1714
SEXO	1	1	20.4808	0.6775	0.4132
MB (cm)	1	1	6082.3257	201.1917	<.0001

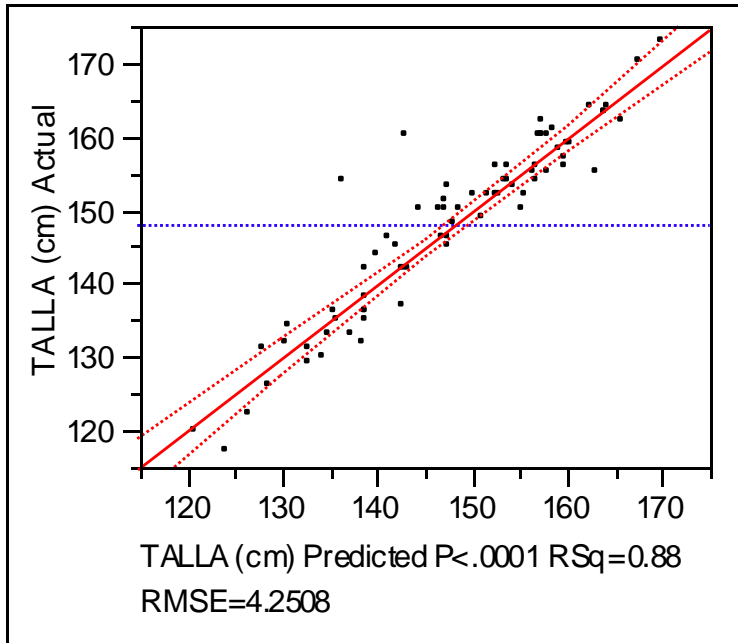
Se pudo observar al utilizar la formula desarrollada con regresión lineal simple con los parámetro de edad, sexo y media brazada, un  $r^2$  de 0.804958, con el cual se pudo llegar a la conclusión de que existió una correlación significativa menor a  $p < 0.05$ . Con respecto al F calculado que se realizó mediante el análisis de varianza (ANOVA) de 97.6746 el mismo que tuvo una probabilidad de  $F < .0001$ , que es estadísticamente significativa.



Con respecto a la estimación de parámetros y la prueba de efecto existió una diferencia estadísticamente significativa con la media brazada; lo que no ocurrió con los otros parámetros.

**Gráfico 14.**

**Modelo con edad, sexo y altura talón rodilla**



**Summary of Fit**

$r^2$  0.883425

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	3	9722.081	3240.69	179.3500
Error	71	1282.906	18.07	Prob > F
C. Total	74	11004.987		<.0001

**Lack Of Fit**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Lack Of Fit	65	1245.7394	19.1652	3.0939
Pure Error	6	37.1667	6.1944	Prob > F
Total Error	71	1282.9061		0.0775
				Max RSq
				0.9966

### Parameter Estimates

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	87.712918	5.719714	15.34	<.0001
EDAD	-0.12014	0.055762	-2.15	0.0346
SEXO	-3.580491	1.127322	-3.18	0.0022
ATR (cm)	1.6895757	0.086175	19.61	<.0001

### Effect Tests

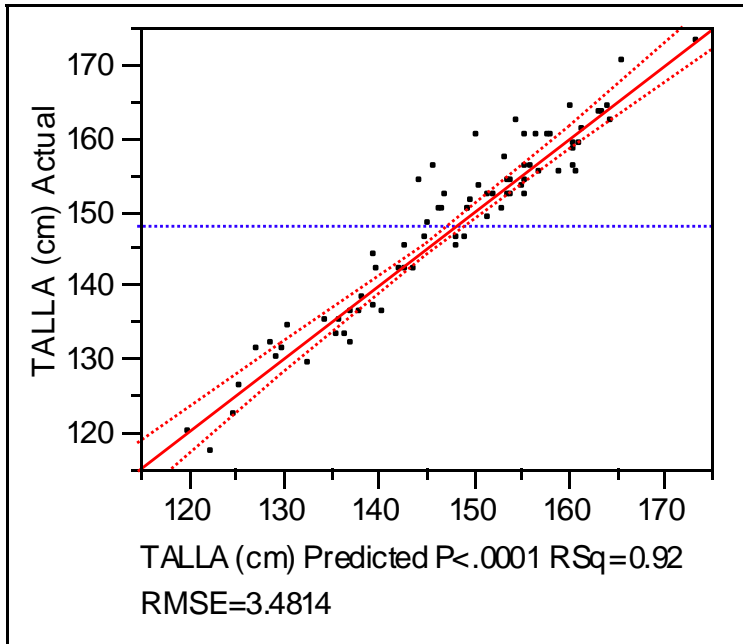
Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob > F
EDAD	1	1	83.8765	4.6420	0.0346
SEXO	1	1	182.2745	10.0876	0.0022
ATR (cm)	1	1	6945.8556	384.4052	<.0001

Se observó que al utilizar la formula desarrollada con regresión lineal simple con los parámetro de edad, sexo y altura talón rodilla, se obtuvo un valor de  $r^2$  igual a 0.883425, el mismo que indico una correlación significativa. Cuando se realizó el análisis de varianza (ANOVA) se obtuvo un Fcalculado de 179.3500 con una probabilidad de  $F < .0001$ , mostrando que fue estadísticamente significativo.

Es importante mencionar con respecto a la estimación de parámetros y la prueba de efecto existió una diferencia estadísticamente significativa con la altura talón rodilla lo que no ocurre con los otros parámetros, que se demuestra con la probabilidad menor a 0.05.

### Gráfico 15.

Desarrollo del modelo para calcular la talla con formula propia considerando edad, sexo, media brazada y altura talón rodilla



### Fórmula Propia

$58.151 + (-0.117 \times \text{Edad}) + (-1.639 \times \text{Sexo}) + (0.694 \times \text{Media brazada}) + (1.165 \times \text{Altura talón rodilla})$

### Summary of Fit

$r^2$  0.922908

### Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	4	10156.588	2539.15	209.5009
Error	70	848.399	12.12	Prob > F

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
C. Total	74	11004.987		<.0001

### Parameter Estimates

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	58.151428	6.805853	8.54	<.0001
SEXO	-1.638674	0.978577	-1.67	0.0985
EDAD	-0.116735	0.045672	-2.56	0.0128
MB (cm)	0.693694	0.115856	5.99	<.0001
ATR (cm)	1.1646923	0.112543	10.35	<.0001

### Effect Tests

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob > F
SEXO	1	1	33.9858	2.8041	0.0985
EDAD	1	1	79.1768	6.5327	0.0128
MB (cm)	1	1	434.5073	35.8505	<.0001
ATR (cm)	1	1	1298.0373	107.0989	<.0001

Al desarrollar la formula propia utilizando la regresión lineal simple con los parámetros de edad, sexo, media brazada y altura talón rodilla, nos dio un  $r^2$  de 0.922908 el mismo que tiene una correlación significativa. Al realizar el análisis de varianza (ANOVA) ese obtuvo un Fcalculado de 209.5009 con una probabilidad de  $F < .0001$ , demostrando que fue estadísticamente significativo.

Con respecto a la estimación de parámetros y la prueba de efecto existió una diferencia estadísticamente significativa con media brazada; altura talón rodilla lo

que no ocurre con los otros parámetros demostrado en los resultados de la probabilidad menores a 0.05.

Cuando se aplicó la fórmula propia se consideró lo siguiente que para reemplazar sexo sería cero (0) para hombres, uno (1) para mujeres; edad en años: media brazada en centímetros y altura talón rodilla en centímetros.

**Tabla 9.**

**Distribución resumen de ajuste según los diferentes modelos**

<b>MODELOS</b>	<b>r<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Modelo con edad, sexo y media brazada (M1)	0.804	80.49
Modelo con edad, sexo y altura talón rodilla (M2)	0.883	88.34
Modelo con edad, sexo, media brazada y altura talón rodilla (M3)	0.922	92.29

Utilizando la fórmula de regresión lineal simple se pudo observar que al comparar el M1, M2, M3, dio como resultado que utilizando los cuatro parámetros que fueron edad, sexo, media brazada y altura talón rodilla; se obtuvo una correlación significativa alta con un r<sup>2</sup> de 0.922, en comparación con los otros modelos analizados. Siendo su ecuación:

$$58.151 + (-0.117 \times \text{Edad}) + (-1.639 \times \text{Sexo}) + (0.694 \times \text{Media brazada}) + (1.165 \times \text{Altura talón rodilla})$$

Al momento de reemplazar edad en años; sexo cero para hombres, uno para mujeres; media brazada y altura talón rodilla en centímetros ambas.

**Tabla 10.**

**Distribución del IMC utilizando talla medida, talla calculada con media brazada, talla calculada con altura talón rodilla, talla con modelo 3.**

MEDIDA	IMC PROMEDIO	DIFERENCIA DE PROMEDIOS (t) DE STUDENT p
Talla medida	23.25	
Talla calculada con media brazada	24.04	0.005*
Talla calculada con altura talón rodilla	24.22	<0.001*
Talla con modelo 3	23.24	0.932**

X<sup>\*</sup> = p<0.05 significativo.

X<sup>\*\*</sup> = p>0.05 no significativo.

El promedio del Índice de Masa Corporal muestra semejanzas entre la talla medida y talla del modelo tres, en relación a las anteriores.

Se observó que al realizar la prueba de t de student se obtuvo como resultado una diferencia estadísticamente significativa de IMC entre talla medida con talla calculada con media brazada; talla medida con talla calculada altura talón rodilla. Mientras que al comparar talla medida con talla calculada del modelo tres se observa un p = 0.932.



## E. DISCUSIÓN

Se trabajó en el Hogar de Ancianos de Riobamba, en este estudio se evaluó a 75 adultos mayores, realizando la distribución por género tenemos un 41.3 % correspondiente al género masculino y el 58,6 % al femenino, siendo de mayor porcentaje. Con respecto a la edad cronológica de los investigados se obtuvo un promedio de 79.9 años, teniendo un mínimo de 65 años y un máximo de 96 años, entre hombres y mujeres, mismos resultados que no concuerdan con los datos a nivel nacional ya que la mayor cantidad de adultos mayores se encuentran en el rango entre 60 y 65 años de edad<sup>24</sup>.

Muchos autores han propuesto diferentes métodos para la estimación de talla y con la toma de sexo, se pueda utilizar el índice de masa corporal para buscar un diagnóstico nutricional. En este estudio se utilizó la media brazada o conocida también como media envergadura de brazo, la misma que obtuvo un promedio de 72.7 centímetros, con una desviación estándar de 6.4 como medida de estimación de la estatura subestimó el promedio del índice de masa corporal (IMC); mientras que la altura de rodilla con un promedio de 42.6 centímetros, desviación estándar de 6.2 mostrando diferencias estadísticamente significativas en el indicador del índice de masa corporal (IMC).

También se evidencio la existencia de una buena correlación de 0.88 entre la talla medida con talla calculada con altura talón rodilla en comparación a la otra que

obtuvo una correlación de 0.80. El estudio de Lera et al<sup>25</sup>, a través de la alta concordancia encontrada en estudios americanos de estatura, corrobora que el largo de la altura de rodilla se mantiene estable durante la vida adulta, razón por la cual es una de las alternativas para la predicción de la estatura.

Comparando el IMC con talla calculada utilizando media brazada se pudo observar una mayor prevalencia en el diagnóstico de peso insuficiente, en relación al IMC donde se utilizó la talla calculada con altura talón rodilla mientras que el diagnóstico para obesidad este parámetro tiene mayor prevalencia en comparación con el anterior. En un estudio similar que fue realizado en Brasil por Garcia<sup>26</sup>, en que se usó la envergadura de brazo, se encontró mayores porcentajes de enflaquecimiento y menores porcentajes de obesidad.

Se desarrolló varios modelos utilizando el método de regresión lineal simple, los mismos que fueron: Modelo con edad, sexo y media brazada (M1); Modelo con edad, sexo y altura talón rodilla (M2); Modelo con edad, sexo, media brazada y altura talón rodilla (M3); de los cuales el M3 obtuvo un excelente  $r^2$  igual a 0.922, en comparación con los otro modelo ya que se utilizó varios parámetros, de los cuales se obtuvo la siguiente fórmula:

$$58.151 + (-0.117 \times \text{Edad}) + (- 1.639 \times \text{Sexo}) + (0.694 \times \text{Media brazada}) + (1.165 \times \text{Altura talón rodilla})$$

Misma que se utilizó en este estudio. Se han realizado otros modelos para la estimación de la estatura a partir de la longitud de pierna medida con cinta métrica, desarrollado en el Hospital Universitario de Caracas<sup>27</sup>, pero no considerando los dos parámetros.

La posible influencia de la edad en los puntos de corte es discutida por la World Health Organization. Programme of Nutrition, Family and Reproductive Health Obesity Preventing and Managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Ginebra, 3-5 junio, 1997. Ginebra WHO; 1998, que muestra que los valores del IMC de adultos pueden ser utilizados para los adultos mayores de 60-69 años, sin embargo aún no está bien establecido si estos son adecuados para los adultos mayores arriba de 70 años.

Por esta razón en este estudio se utilizó las de Esquiús M, Schwart S, Lopez Hellin J, Andreu AL, Garcia E. Parámetros antropométricos de referencia de la población anciana. MedClin (Barc) 1993; 100: 692-698, mismos que consideran dentro de la normalidad a valores de 22 a 26.9 kg/m<sup>2</sup>.

Existen otros autores que proponen otros valores de referencia como Daniel H. De Girolami en su libro titulado Fundamentos de Valoración Nutricional y Composición Corporal, capítulo 29 Ancianidad recomienda el estudio en forma más completa a las personas de edad que tienen un índice de masa corporal superior a 27 kg/m<sup>2</sup> o

inferior a  $24 \text{ kg/m}^2$ . Países como Chile a través del Ministerio de Salud de Chile consideran un peso normal en el adulto mayor a partir de 23 a  $27.9 \text{ kg/m}^2$ .

Si utilizamos los mismos puntos de corte para todos los grupos de la población en general puede significar que no todos los adultos mayores se encuentren en riesgo nutricional, y sean detectados o no a tiempo. Se debe considerar que la evaluación del estado nutricional en el adulto mayor, no debe ser solamente para detectar alguna alteración nutricional, sino anticiparla y prevenir su inicio para de alguna forma evitar complicaciones.

Los puntos de corte del índice de masa corporal deben ser propios para los adultos mayores y deberían ser clasificados de acuerdo con el sexo, edad, teniendo en cuenta las diferencias en las tendencias de modificación de la composición corporal entre género.

## VII. CONCLUSIONES

Del presente estudio que se realizó a 75 mayores de edad del Hogar de Ancianos de la ciudad de Riobamba se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- La población investigada tuvo una edad mínima de 65.0 años y una máxima de 96.0 años, encontrándose en una mayor concentración entre 77 y 90 años. El 41.3 % corresponde al sexo masculino y el 58.6 % al sexo femenino.
- Dentro de esta investigación los adultos mayores reportaron un peso máximo de 76.0 kilogramos, un mínimo de 37.0 kg, cconcentrándose la mayoría ente 40 y 50 kilogramos de peso. También se evidencio una talla máxima de 173.0 cm y una mínima de 117.0 cm, tuvo una mayor concentración entre 150 y 160 centímetros.
- Considerando la relación entre talla calculada con los diferentes segmentos tales como media brazada, altura talón rodilla y con la talla medida se pudo evidenciar una mayor correlación significativa, entre talla medida con talla calculada

altura talón rodilla misma que obtuvo un  $r^2$  igual a 0.883, mismo que transformándolo a porcentaje representó el 83.3 %. Basándonos en la estadística, se elaboró una fórmula que al utilizar parámetros tales como: edad en años; sexo cero para hombres, uno para mujeres; media brazada y altura talón rodilla en centímetros. Se genera el M3; el mismo que tiene una correlación alta significativa de  $r^2 = 0.922$  en comparación con los otros dos modelos.

- Al realizar el cálculo de IMC también se procedió a calcular el promedio del Índice de Masa Corporal el cual mostro semejanzas entre la talla medida y talla del M3, en relación a las anteriores. También se observó que al realizar la prueba t de student se obtuvo como resultado una diferencia estadísticamente significativa de IMC entre talla medida con talla calculada con media brazada; talla medida con talla calculada altura talón rodilla. Mientras que al comparar talla medida con talla calculada del M3 se observa un  $p = 0.932$  lo que indica que este modelo se acerca más a la realidad con respecto a la talla medida, ayudando a no cometer sobrestimaciones en el diagnostico nutricional en este grupo de edad

## VIII. RECOMENDACIONES

- Es recomendable aplicar técnicas adecuadas en la toma de medidas antropométricas ya que éstas tienden a ser sensibles, específicas y concretas que al combinarse correctamente pueden ayudar a una adecuada predicción del diagnóstico nutricional.
- Se recomienda la utilización de parámetros como: edad, sexo, media brazada, altura talón rodilla combinados, como la fórmula desarrollada y propuesta en esta investigación, ya que dan una mejor aproximación a la realidad y evitar sesgos en el cálculo del Índice de Masa Corporal y su posterior utilización en la valoración del estado nutricional.
- Es importante el desarrollo de fórmulas de estimación de parámetros biológicos utilizando datos de la población local pues así se permite una mejor apreciación de los mismos y se contribuye al desarrollo de la investigación.

- También es importante recomendar que el investigador debe conocer las limitaciones de las técnicas empleadas en los estudios, así como del grupo del cual va ser generado la investigación para evitar que se incremente el error de estimación y a la vez constatar si esta se ajusta a la necesidad individual o poblacional del profesional.



## **IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. **ANDREWS GA.** Los desafíos del proceso de envejecimiento en las sociedades de hoy y del futuro. In: Encuentro Latinoamericano y del Caribe - Sobre Las Personas de Edad. CELADE, (Santiago - Chile), Seminarios y Conferencias - CEPAL, 2, 2000 pp. 247 – 256
2. SENPLADES. Gobierno del Ecuador se encuentra en la URL: [http://plan.senplades.gov.ec/c/document\\_library/get\\_file?uuid=47a52222-b810-49d7-8356-ea4b494b1d14&groupId=10136](http://plan.senplades.gov.ec/c/document_library/get_file?uuid=47a52222-b810-49d7-8356-ea4b494b1d14&groupId=10136)
3. **CAMPOS M, MONTEIRO J, ORNELAS A.** Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. Rev Nutr Campiñas 2000; 13(3): 157-165.
4. **KIRK S, HAWKE T, SANDFORD S, WILKS Z, LAWRENSEN S.** Are the measures used to calculate BMI accurate and valid for the use in older people? J Hum Nutr Diet 2003; 16:365-370.
5. **GENUA GOENA MARIA ISABEL.** Nutrición y Valoración del Estado Nutricional del Anciano. Fundación Matia. 2001 se encuentra en la URL: [www.matiaf.net/profesionales/articulos](http://www.matiaf.net/profesionales/articulos).

6. **ALEMÁN-MATEO H, PÉREZ FLORES F.** Los indicadores del estado de nutrición y el proceso de envejecimiento. *Nutr Clín* 2003;6(1):46-52.
  
7. **JIMÉNEZ SANZ M, FERNÁNDEZ VIADERO C, VERDUGA VÉLEZ R, CRESPO SANTIAGO D.** Valores antropométricos en una población institucionalizada muy anciana. *Nutr Hosp.* 2002; XVII (5): 244-250.
  
8. **ANDREWS GA.** Los desafíos del proceso de envejecimiento en las sociedades de hoy y del futuro. In: Encuentro Latinoamericano y del Caribe - Sobre Las Personas de Edad. CELADE, (Santiago - Chile), Seminarios y Conferencias - CEPAL, 2, 2000 pp. 247 - 256
  
9. **SIRI WE.** Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: Brozec J, Henschel A, editors. *Techniques for measuring body composition.* Washington DC: National Academy of Sciences, Natural Resources Council; 1961. p. 223-224.
  
10. **YAGO TORREGROSA MD, MARTÍNEZ DE VICTORIA MUÑOZ E, MAÑAS ALMENDROS M.** Métodos para la evaluación de la ingesta de alimentos. En *Composición y Calidad Nutritiva de los alimentos.*

Tratado de Nutrición tomo II. Editor Ángel Gil Hernandez. Madrid  
2005 p 35- 73.

11. **BIRO G, HULSHOF KFAM, OVESEN L, AMORIM CRUZ JA.**

Selection of methodology to assess food intake. Eur J Clin Nutr.  
2002; 56(2): S25-S32.

12. **GIL JOSÉ ÁNGEL**, Tratado de Nutrición, Valoración del Estado  
Nutricional, 3.4-123.

13. Subsecretaría de Prevención y Protección de la Salud Centro  
Nacional de Vigilancia Epidemiológica Programa de Salud del Adulto  
y el Anciano, Manual de Procedimientos, México

14. Disease-related malnutrition: an evidence-based approach to  
treatment. Edited by RJ Stratton, CJ Green, M Elia. Oxon OX 10 8  
DE, UK, CAB International, 2003.

15. **KUBENA KS.** Accuracy in dietary assessment: On the road to good  
science. J Am Diet Ass. 2000; 100: 775-6.

16. **SERRA MAJEM LL, RIBAS BARBA L.** Recordatorio de 24 horas.  
En: Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y

aplicaciones. Serra LI, Aranceta J, Mataix J, editores. Barcelona: Editorial Masson.

17. World Health Organization. Programme of Nutrition, Family and Reproductive Health Obesity Preventing and Managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Ginebra, 3-5 junio, 1997. Ginebra WHO; 1998.

18. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), Consenso español 1995 para la evaluación de la obesidad y la realización de estudios epidemiológicos. MedClin (Barc)1996; 107:782-787

19. **M, SCHWART S, LOPEZ HELLIN J, ANDREU AL, GARCIA E.** Parámetros antropométricos de referencia de la población anciana. MedClin (Barc) 1993; 100: 692-698

20. **M. A. VALERO, L. DÍEZ, N. EL KADAQUI, A. E. JIMÉNEZ, H. RODRÍGUEZ Y M. LEÓN.** ¿Son las herramientas recomendadas por la ASPEN y la ESPEN equiparables en la valoración del estado nutricional? Nutr. Hosp. (2005) 20 (4) 259-267

21. **SAPNA MAKHIJA, MD; AND JEFFREY BAKER, MD.** The Subjective Global Assessment: A Review of Its Use in Clinical Practice. Nutrition in Clinical Practice. Volume 23 Number 4. August 2008 405-409.
22. **DÍAZ SÁNCHEZ, ME.** et al. Predicción de la estatura adulta a partir de proporciones corporales. Tesis para optar por el grado académico de Máster en Antropología. Universidad de La Habana, 2001. p. 93
23. **MONTERREY GUTIÉRREZ P, PORRATA MAURY C.** Procedimiento gráfico para la evaluación del estado nutricional de los adultos según el índice masa corporal. Aliment Nutr 2001;15(1):62-7.
24. Sitio especializado del adulto mayor palabra mayor y se encuentra en la URL:  
[http://www.palabramayor.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=61:en-el-ecuador-hay-1229089](http://www.palabramayor.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=61:en-el-ecuador-hay-1229089)

25. **LERA L, SANTOS J, GARCÍA C, ARROYO P, ALBALA C.** Predictive equations for stature in the elderly: a study in three Latin American cities. *Annals of Human Biology* 2005; 32(6): 773-781.17.
26. **GARCIA A.** Indicadores antropométricos na avaliação nutricional de idosos institucionalizados. 119f. 2000. (Dissertação de Mestrado em Nutrição) Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2000.
27. **C. GUZMÁN HERNÁNDEZ,** Nutrición Hospitalaria, Estudio estimación de la estatura a partir de la longitud de pierna medida con cinta métrica, se encuentra en la URL: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=s021216112005000700009&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=s021216112005000700009&script=sci_arttext)

**X. ANEXO**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
ESCUELA DE POST - GRADO**

**VARIABILIDAD EN EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) APLICANDO DIFERENTES MEDIDAS DE ESTIMACIÓN DE LA ESTATURA EN LA EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE ADULTOS MAYORES**

**NOMBRE:**

**EDAD:**

**SEXO:**

**ANTROPOMETRIA**

**Talla estándar cm:**

**Media brazada cm:**

**Altura Talón Rodilla cm:**

**Peso kg:**

**IMC<sub>1</sub>:**

**IMC<sub>2</sub>:**

**IMC<sub>3</sub>:**

Carta de consentimiento informado

La Nutricionista Susana Heredia Aguirre ha solicitado mi consentimiento para participar en su proyecto de investigación "**VARIABILIDAD EN EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) APLICANDO DIFERENTES MEDIDAS DE ESTIMACIÓN DE LA ESTATURA EN LA EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE ADULTOS MAYORES**", también me ha informado que este estudio es requisito para que ella obtenga su grado de maestría. Además me informó que los datos que Yo le proporcione serán confidenciales y será respetada mi identidad, y que tengo la libertad de retirarme si así lo deseo al momento de la entrevista.

Así mismo me explico que no tendré ningún riesgo.

Firma

Testigo

-----

-----

C.I

C.I

Riobamba, 14 de Febrero del 2010.